





Original document

ELECTROMAGNETIC-WAVE ABSORBING BODY, MEMBERS FOR ASSEMBLING THEREWITH, AND MANUFACTURE THEREOF

Patent number: JP2000216584
Publication date: 2000-08-04
Inventor: MURASE MIGAKU; KURIHARA HIROSHI; SAITO
HISAFUMI; YANAGAWA HIROSHIGE; HAYASHI
KOZO; FUJIMOTO KYOICHI
Applicant: TDK CORP;; TOKIWA DENKI KK
Classification:
- international: H05K9/00; G01R29/10
- european:
Application number: JP19990013326 19990121
Priority number(s): JP19990013326 19990121

Also published as:

 EP1022805 (A)
 US6407693 (B)
 EP1022805 (A)
 EP1022805 (B)

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error he](#)

Abstract of JP2000216584

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve workability for the construction of an electromagnetic-wave dark room when executing it, by forming the members for assembling therewith out of the electromagnetic-wave absorbing thin materials capable of assembling therewith a structure having a desired shape, and by providing on the surface of the thin material a conductive layer containing a conductive material. **SOLUTION:** Members 1 for assembling therewith an electromagnetic-wave absorbing body comprise electromagnetic-wave absorbing thin materials 2 capable of assembling therewith a structure having a desired shape. The thin material 2 has side-surface members 3a, 3b, 3c, 3d for constituting therewith the side surface of a quadrangle-pyramid shape, bottom-surface members 4a, 4b, 4c, 4d for constituting therewith its bottom surface, and a joining member 5. Further, such thin material 2 has on its surface a conductive layer containing a conductive material. That is, a conductive coating

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-216584
(P2000-216584A)

(43) 公開日 平成12年8月4日 (2000.8.4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 K 9/00		H 0 5 K 9/00	M 5 E 3 2 1
G 0 1 R 29/10		G 0 1 R 29/10	E

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平11-13326

(22) 出願日 平成11年1月21日 (1999.1.21)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケー株式会社
東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(71) 出願人 390034599

株式会社常盤電機
岐阜県各務原市金属団地65番地

(72) 発明者 村瀬 琢

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内

(74) 代理人 100095463

弁理士 米田 潤三 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電波吸収体組立用部材、電波吸収体および電波吸収体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 電波暗室の施工時の作業性に優れ、かつ、不燃性を有する所望の形状の電波吸収体と、この電波吸収体を容易に製造することができる製造方法と、これに使用できる電波吸収体組立用部材とを提供する。

【解決手段】 電波吸収体組立用部材を、所望形状の構造体を組み立てることが可能な電波吸収性の薄材からなり、この薄材は内部に導電性材料を含有し、および／または、表面に導電性材料を含有した導電層を備えるものとし、この電波吸収体組立用部材を折り曲げ、薄材の端部どうしを接合して立体的構造体である電波吸収体を得る。

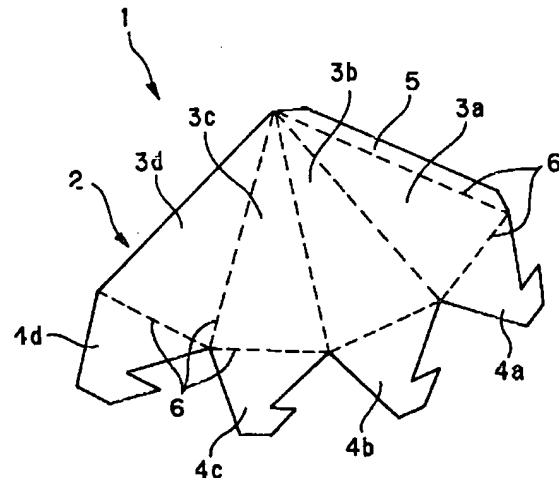


FIG.1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所望形状の構造体を組み立て可能な電波吸収性の薄材からなり、該薄材は内部に導電性材料を含有し、および／または、表面に導電性材料を含有する導電層を備えることを特徴とする電波吸収体組立用部材。

【請求項2】 前記薄材は、折り曲げ用の凹部を備えることを特徴とする請求項1に記載の電波吸収体組立用部材。

【請求項3】 前記導電性材料の含有量が $5\sim 80\text{ g/m}^2$ の範囲内であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電波吸収体組立用部材。

【請求項4】 前記薄材は、含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃紙であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の電波吸収体組立用部材。

【請求項5】 前記導電性材料はカーボンブラックおよびグラファイトの少なくとも1種からなることを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の電波吸収体組立用部材。

【請求項6】 連続した複数の構造体を組み立てることが可能であることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の電波吸収体組立用部材。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6のいずれかに記載の電波吸収体組立用部材を折り曲げ、端部どうしを接合して成形された構造体であることを特徴とする電波吸収体。

【請求項8】 前記構造体は、楔形状および四角錐形状のいずれかであることを特徴とする請求項7に記載の電波吸収体。

【請求項9】 連結された複数の構造体と、該複数の構造体の下部周囲に固着された枠部材とを備えることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の電波吸収体。

【請求項10】 連結された複数の構造体と、該複数の構造体の底部に固着された支持材とを備えることを特徴とする請求項7または請求項8に記載の電波吸収体。

【請求項11】 内部に導電性材料を含有し、および／または、導電性材料を含有する導電層を表面に備える電波吸収性の薄材を、所望形状の構造体が組み立て可能な形状に加工して電波吸収体組立用部材を作製し、該電波吸収体組立用部材を折り曲げて端部どうしを接合することを特徴とする電波吸収体の製造方法。

【請求項12】 前記電波吸収体の形状は、楔形状、四角錐形状および三角柱形状のいずれかであることを特徴とする請求項11に記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項13】 前記薄材に予め折り曲げ用の凹部を形成し、該凹部で前記薄材を折り曲げることを特徴とする請求項11または請求項12に記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項14】 複数の電波吸収体を立設して連結したものを1ユニットとし、該ユニットの下部周囲に枠部材

を固着して支持することを特徴とする請求項11乃至請求項13のいずれかに記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項15】 前記枠部材は、内部に導電性材料を含有し、および／または、導電性材料を含有する導電層を表面に備える不燃性ボードであることを特徴とする請求項14に記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項16】 前記不燃性ボードは、含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性シートを無機接着剤を使用してハニカム形状に積層したハニカム構造体の両面に不燃性シートを配設したものであることを特徴とする請求項15に記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項17】 複数の電波吸収体を立設して連結したものを1ユニットとし、該ユニットの底部に支持材を固着して支持することを特徴とする請求項11乃至請求項13のいずれかに記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項18】 前記支持材は、不燃紙の積層体および不燃性ボードのいずれかであることを特徴とする請求項17に記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項19】 前記不燃紙は、含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性紙であることを特徴とする請求項18に記載の電波吸収体の製造方法。

【請求項20】 前記不燃性ボードは、含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性シートを無機接着剤を使用してハニカム形状に積層したハニカム構造体の両面に不燃性シートを配設したものであることを特徴とする請求項18に記載の電波吸収体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電波暗室に使用する電波吸収体と、この電波吸収体に使用できる電波吸収体組立用部材と、電波吸収体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、より高度な情報社会の実現に向けて、移動通信分野を中心に電波利用が急速に拡大している。また、今日のマイクロエレクトロニクス技術の革新的進歩に伴って多様な電子機器が普及している。しかし、このような情報通信技術の発達に伴い、不要な電磁波ノイズ等が精密機器関連装置に及ぼす影響が問題となっている。

【0003】電磁波ノイズの測定には、通常、電磁波の反射のない電波暗室（電波無響室）が使用され、このような電波暗室の内壁には電波吸収体が配設されている。電波暗室に使用される従来の電波吸収体としては、導電性を得るためにカーボンブラック等が配合された発泡スチロール、発泡スチレンや発泡ウレタン等の有機系の材料からなる電波吸収体が挙げられる。また、電波吸収体は、四角錐形状、三角柱形状、楔形状の立体的構造体として使用される。このような立体的構造をとる電波吸収体は、例えば、発泡前のポリスチロール、ポリスチレン、ポリウレタン等の有機系の材料粒子を直径数mmの

球状に予備発泡させ、この表面にカーボンブラック等の導電性材料の粉末をコーティングした後、これを所望の型に入れて加熱し第2次発泡させることにより製造することが一般的である。

【0004】さらに、最近は、立体的構造をとる電波吸収体の内部を中空にする電波吸収体用部材および電波吸収体の製造方法が提案されている（特許第2760578号、特開平8-67544号、特開平9-275295号、特開平9-307268号、特開平10-163670号）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のようにポリスチロール、ポリスチレン、ポリウレタン等の有機系の材料を加熱発泡させる方法により製造された四角錐形状、三角柱形状、楔形状等の電波吸収体は、電波暗室の施工の際の搬入時にかさばるだけでなく、接触等による破損を生じやすいという問題がある。

【0006】また、特許第2760578号に記載の製造方法では、所定の折曲部を局部的に加熱し軟化させる処理を施す必要があり、作業が煩雑であるという問題がある。さらに、熱可塑性合成樹脂を用いているため、イミュニティ試験等の大電力の試験を行う電波暗室では、不燃性、耐火性に劣り安全性の面で問題がある。

【0007】また、特開平8-67544号に記載の電波吸収体用部材および製造方法では、軽量モルタルを使用する電波吸収体を提案しているが、複数の部材を用いるとともに、複数の処理工程をも必要とし、作業が煩雑であるという問題がある。さらに、モルタルを軽量化するために有機中空粒子や有機系結合剤を多量に使用したが、これらは準不燃材料であり、不燃材料に比べて発煙量が極めて多いという問題がある。また、特開平9-275295号に記載の電波吸収体では、製造コストが非常に高いという問題がある。

【0008】また、特開平9-307268号に記載の電波吸収体では、セラミック繊維やガラス繊維からなる成型体を必要とし、かつ、複数の工程が必要なため、製造コストが高いという問題がある。

【0009】さらに、上述のような従来の中空立体的構造をとる電波吸収体は、いずれも軽量化が未だ十分ではなく、電波暗室の側面や天井の内壁に設置する際の作業性が悪いという問題がある。

【0010】本発明は、上記のような実情に鑑みてなされたものであり、電波暗室の施工時の作業性に優れ、かつ、不燃性を有する所望の形状の電波吸収体と、この電波吸収体を容易に製造することができる製造方法と、これに使用できる電波吸収体組立用部材とを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の電波吸収体組立用部材は、所望形状

の構造体を組み立て可能な電波吸収性の薄材からなり、該薄材は内部に導電性材料を含有し、および／または、表面に導電性材料を含有する導電層を備えるような構成とした。

【0012】また、本発明の電波吸収体組立用部材は、前記薄材が折り曲げ用の凹部を備えるような構成とした。また、本発明の電波吸収体組立用部材は、前記導電性材料の含有量が $5\sim 80\text{ g/m}^2$ の範囲内であるような構成とした。また、本発明の電波吸収体組立用部材は、前記薄材が含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃紙であるような構成とした。また、本発明の電波吸収体組立用部材は、前記導電性材料がカーボンブラックおよびグラファイトの少なくとも1種からなるような構成とした。さらに、本発明の電波吸収体組立用部材は、連続した複数の構造体を組み立てることが可能であるような構成とした。

【0013】本発明の電波吸収体は、上述のいずれかの電波吸収体組立用部材を折り曲げ、端部どうしを接合して成形された構造体であるような構成とした。また、本発明の電波吸収体は、前記構造体が楔形状および四角錐形状のいずれかであるような構成とした。さらに、本発明の電波吸収体は、連結された複数の構造体と、該複数の構造体の下部周囲に固着された枠部材とを備えるような構成、連結された複数の構造体と、該複数の構造体の底部に固着された支持材とを備えるような構成とした。

【0014】本発明の電波吸収体の製造方法は、内部に導電性材料を含有し、および／または、導電性材料を含有する導電層を表面に備える電波吸収性の薄材を、所望形状の構造体が組み立て可能な形状に加工して電波吸収体組立用部材を作製し、該電波吸収体組立用部材を折り曲げて端部どうしを接合するような構成とした。また、本発明の電波吸収体の製造方法は、前記電波吸収体の形状が楔形状、四角錐形状および三角柱形状のいずれかであるような構成とした。また、本発明の電波吸収体の製造方法は、前記薄材に予め折り曲げ用の凹部を形成し、該凹部で前記薄材を折り曲げるような構成とした。

【0015】また、本発明の電波吸収体の製造方法は、複数の電波吸収体を立設して連結したものを1ユニットとし、該ユニットの下部周囲に枠部材を固着して支持するような構成、前記枠部材が内部に導電性材料を含有し、および／または、導電性材料を含有する導電層を表面に備える不燃性ボードであるような構成、前記不燃性ボードが含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性シートを無機接着剤を使用してハニカム形状に積層したハニカム構造体の両面に不燃性シートを配設したものであるような構成とした。

【0016】さらに、本発明の電波吸収体の製造方法は、複数の電波吸収体を立設して連結したものを1ユニットとし、該ユニットの底部に支持材を固着して支持するような構成、前記支持材が不燃紙の積層体および不燃

性ボードのいずれかであるような構成とし、前記不燃紙が含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性紙であるような構成、前記不燃性ボードが含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性シートを無機接着剤を使用してハニカム形状に積層したハニカム構造体の両面に不燃性シートを配設したものであるような構成とした。

【0017】このような本発明では、電波吸収体組立用部材は軽量であり、かつ、平面形状でかさばることがなく搬送等の取り扱いが容易であり、電波吸収体組立用部材を折り曲げて所望の構造体を作製することにより、電波吸収体を得ることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

第1の実施形態

図1は本発明の電波吸収体組立用部材の一実施形態を示す平面図である。図1において、電波吸収体組立用部材1は、所望形状の構造体を組み立てることが可能な電波吸収性の薄材2からなる。図示例では、薄材2は四角錐形状の構造体が組み立て可能であり、四角錐形状の側面を構成する側面部材3a、3b、3c、3dと、底面を構成する底面部材4a、4b、4c、4dと、接合部材5とを備えている。また、薄材2の上記各部材の境界には、折り曲げ用の凹部6（鎖線で示されている）が設けられている。上記の各底面部材4a、4b、4c、4dは、組立時に相互に係合して底面を構成するような形状とされている。ここで、本発明中でいう「電波吸収性」とは、反射減衰量が約20dB以上の値を有するものを意味する。

【0019】本発明の電波吸収体組立用部材1を構成する薄材2は、①内部に導電性材料を含有するもの、②表面に導電性材料を含有する導電層を備えるもの、および、③内部に導電性材料を含有するとともに、表面にも導電性材料を含有する導電層を備えるもの、いずれかである。具体的には、上記①として、含水無機化合物と導電性材料を含むスラリーから抄造した不燃紙を用いることができる。また、上記②の導電層を備えた薄材は、例えば、導電性材料を無機バインダーに分散させた導電性塗布液を調製し、この導電性塗布液に上記の不燃紙や従来公知の不燃紙、あるいは、平板薄材（不燃ボード、発泡スチロール、段ボール等）を浸漬して引き上げることににより表面に導電層を形成する浸漬方法、上記の不燃紙や従来公知の不燃紙、あるいは、平板薄材（不燃ボード、発泡スチロール、段ボール等）の表面に刷毛、ブラシ等を用いて上記導電性塗布液を塗布して導電層を形成する塗布方法、上記導電性塗布液をスプレー等により不燃紙等の表面に吹き付けて導電層を形成する方法等により形成可能である。本発明では、薄材2として、不燃性、軽量性、運搬と施工の容易性から不燃紙を選択する

ことが特に好ましい。

【0020】ここで、本発明中でいう「不燃性」とは、750℃の炉内に20分間置いた場合に炉内温度の上昇が50℃以下であれば不燃材料と判定する建築材料試験法（建設省告示第1828号）に合格するものを意味する。

【0021】使用する導電性材料としては、導電性を有するものであれば特に制限はなく、例えば、カーボンブラック、グラファイト、炭素繊維等を使用することができる。また、上記の無機バインダーとしては、水ガラス、シリカアルミナ系のバインダー等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0022】導電性材料の薄材2における含有量は、5～80g/m²、好ましくは20～50g/m²程度とすることができる。導電性材料の含有量が5g/m²未満であると、薄材2の電波吸収特性が不十分となり、また、80g/m²を超えると、周波数20MHz付近の電波吸収特性が不十分となるだけでなく、後述する不燃性試験において発熱量が多くなって不適正となり好ましくない。尚、薄材2における導電性材料の含有量は、部位ごとに上記の範囲内で異なるように設定してもよい。

【0023】上記の薄材2の厚みは0.1～4mm、好ましくは0.5～2mm程度、折り曲げ用の凹部6の深さは0.05～3mm、好ましくは0.05～1mm程度とすることができる。尚、薄材2への折り曲げ用の凹部6の形成は、例えば、断面V字形状の型を押圧する方法、回転刃で切削形成する方法等、いずれであってもよい。

【0024】図2は、図1に示す本発明の電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と、本発明の電波吸収体の製造方法を説明するための図である。本発明の電波吸収体の製造方法は、電波吸収体組立用部材1を、薄材2の折り曲げ用の凹部6で折り曲げ（図2（A））、側面部材3dの端部に接合部材5を接着することにより側面部材3aと3dの端部を接合し（図2（B））、さらに、底面部材4a、4b、4c、4dをそれぞれ係止し接合して底面を形成して（図2（C））、本発明の電波吸収体101（図2（D））を得るものである。このような四角錐形状の構造体の組み立てに使用する接着剤は、例えば、ポルトランドセメント、石膏等の水和反応によって硬化する接着剤、あるいは、リン酸塩、シリカゾル、水ガラス組成物等の無機接着剤を使用することができ、特に安価で結合性の高い水ガラス組成物が好ましく使用できる。水ガラスはアルカリ金属ケイ酸塩を主成分とする水性溶液であり、特にケイ酸ナトリウムは安価でJIS規格品として入手が容易であり好ましい。また、ケイ酸ナトリウムの水ガラスにケイ酸リチウムの水ガラスを混合して用いてもよい。

【0025】尚、電波吸収体101の底部に、導電性材料を含有した誘電性損失を備える台座板を配置してもよ

い。このような誘電性損失を備える台座板を配置することにより、数十MHzから数GHzまでの周波数帯域だけでなく、数十GHzのさらに高周波数帯域まで、電波吸収特性を補償することができる。

【0026】第2の実施形態

図3は本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。図3において、電波吸収体組立用部材11は、所望形状の構造体を組み立てることが可能な電波吸収性の薄材12からなる。図示例では、薄材12は楔形状の構造体が組み立て可能であり、楔形状の傾斜面を構成する傾斜面部材13a、13cと、側面を構成する側面部材13b、13dと、底面を構成する底面部材14a、14b、14c、14dと、接合部材15とを備えている。上記の各底面部材14a、14b、14c、14dは、組立時に相互に係合して底面を構成するような形状とされている。また、薄材12の上記各部材の境界には、折り曲げ用の凹部16（鎖線で示されている）が設けられている。尚、薄材12の材質、厚み等は、上述の電波吸収体組立用部材1の薄材2と同様に設定することができ、ここでの説明は省略する。

【0027】図4は、図3に示す本発明の電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と、本発明の電波吸収体とを説明するための図である。本発明の電波吸収体の製造方法は、電波吸収体組立用部材11を、薄材12の折り曲げ用の凹部16で折り曲げ（図4（A））、側面部材13dの端部に接合部材15を接合することにより傾斜面部材13aと側面部材13dの端部を接合し（図4（B））、さらに、底面部材14a、14b、14c、14dをそれぞれ係止し接合して底面を形成して（図4（C））、本発明の楔形状の電波吸収体111（図4（D））を得る。組み立てに使用する接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。尚、電波吸収体111の底部にも、上述のような誘電性損失を備える台座板を配置してもよい。

【0028】第3の実施形態

図5は本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。図5において、電波吸収体組立用部材21は、所望形状の構造体を組み立てることが可能な電波吸収性の薄材22からなる。図示例では、薄材22は四角錐形状の構造体が組み立て可能であり、四角錐形状の側面を構成する側面部材23a、23b、23c、23dと、各側面の底辺を連結するための連結部材24a、24b、24c、24dと、接合部材25とを備えている。上記の各連結部材24a、24b、24c、24dは、組立時に相互に係合するような形状とされている。また、薄材22の上記各部材の境界には、折り曲げ用の凹部26（鎖線で示されている）が設けられている。尚、薄材22の材質、厚み等は、上述の電波吸収体組立用部材1の薄材2と同様に設定することができ、ここでの説明は省略する。

【0029】図6は、図5に示す本発明の電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と、本発明の電波吸収体とを説明するための図である。本発明の電波吸収体の製造方法は、電波吸収体組立用部材21を、薄材22の折り曲げ用の凹部26で折り曲げ（図6（A））、側面部材23dの端部に接合部材25を接合することにより側面部材23aと23dの端部を接合し（図6（B））、さらに、連結部材24a、24b、24c、24dをそれぞれ係止し接合して（図6（C））、本発明の電波吸収体121（図6（D））を得る。このような四角錐形状の構造体の組み立てに使用する接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。尚、電波吸収体121の底部にも、上述のような誘電性損失を備える台座板を配置してもよい。

【0030】第4の実施形態

図7は本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。図7において、電波吸収体組立用部材31は、所望形状の構造体を組み立て可能な電波吸収性の薄材32からなる。図示例では、薄材32は四角錐形状の構造体が組み立て可能であり、四角錐形状の側面を構成する側面部材33a、33b、33c、33dと、接合部材35とを備えている。また、薄材32の上記各部材の境界には、折り曲げ用の凹部36（鎖線で示されている）が設けられている。尚、薄材32の材質、厚み等は、上述の電波吸収体組立用部材1の薄材2と同様に設定することができ、ここでの説明は省略する。

【0031】図8は、図7に示す本発明の電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と、本発明の電波吸収体の製造方法は、電波吸収体組立用部材31を、薄材32の折り曲げ用の凹部36で折り曲げ（図8（A））、側面部材33dの端部に接合部材35を接合することにより側面部材33aと33dの端部を接合して（図8（B））、本発明の電波吸収体131（図8（C））を得る。このような四角錐形状の構造体の組み立てに使用する接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。尚、電波吸収体131の底部にも、上述のような誘電性損失を備える台座板を配置してもよい。

【0032】第5の実施形態

図9は本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。図9において、電波吸収体組立用部材41は、所望形状の構造体を組み立てることが可能な電波吸収性の薄材42からなる。図示例では、薄材42は四角錐形状の構造体が組み立て可能であり、四角錐形状の側面を構成する側面部材43a、43b、43c、43dと、後述する複数の電波吸収体からなるユニットを形成する場合に使用する連結部材44a、44b、44c、44dと、接合部材45とを備えている。また、薄材42の上記各部材の境界には、折り曲げ用の凹部4

6（鎖線で示されている）が設けられている。尚、薄材42の材質、厚み等は、上述の電波吸収体組立用部材1の薄材2と同様に設定することができ、ここでの説明は省略する。

【0033】図10は、図9に示す本発明の電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と、本発明の電波吸収体とを説明するための図である。本発明の電波吸収体の製造方法は、電波吸収体組立用部材41を、薄材42の折り曲げ用の凹部46で折り曲げ（図10（A））、側面部材43dの端部に接合部材45を接着することにより側面部材43aと43dの端部を接合し（図10（B））、さらに、連結部材44a、44b、44c、44dを凹部46で外側に折り曲げて、本発明の四角錐形状の電波吸収体141（図10（C））を得る。組み立てに使用する接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。尚、電波吸収体141の底部に、連結部材44a、44b、44c、44dの機能を損なわないようにして、上述のような誘電性損失を備える台座板を配置してもよい。

【0034】本発明では、上述の第1～第5の実施形態に例示したような電波吸収体組立用部材の折り曲げ部に補強部材を設けてもよい。図11は、図1に示される電波吸収体組立用部材1に、補強部材を備えた電波吸収体組立用部材を示す平面図である。図11において、電波吸収体組立用部材1は、凹部6上に補強部材8を無機接着剤を用いて固着したものである。補強部材8としては、難燃性繊維、ガラス繊維等を無機接着剤を用いてシート状に形成したもの等を挙げることができる。尚、使用する無機接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。

【0035】また、本発明では、上述の第1～第5の実施形態に例示した電波吸収体に、その先端部を補強するための補強部材を設けてもよい。図12は、図2に示される電波吸収体101に、補強部材を設けた電波吸収体を示す斜視図である。図12において、四角錐形状の電波吸収体101は、電波吸収体101と相似の四角錐形状（底面は開放）の補強部材108を頂部に無機接着剤を用いて固着したものである。このような四角錐形状の補強部材108は、難燃性繊維、ガラス繊維等を無機接着剤を用いて形成したシートを、例えば、図7に示される電波吸収体組立用部材31のような形状に打ち抜き、これを無機接着剤を用いて組み立てることができる。尚、使用する無機接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。

【0036】また、本発明の電波吸収体組立用部材の接合部材は、上述の第1～第5の実施形態に示した態様に限定されるものではない。ここでは、接合部材について、図1に示される電波吸収体組立用部材1を例に図13～図15を参照して説明する。

【0037】図13に示される電波吸収体組立用部材1

Aは、基本的に図1に示される電波吸収体組立用部材1と同様であり、接合部材5の構成が異なる。すなわち、接合部材は、側面を構成する側面部材3aの端部の底面寄りの約半分に設けられた接合部材5aと、側面部材3dの端部の頂部寄りの約半分に設けられた接合部材5bとからなる（図13（A））。これらの接合部材5aと5bの中央寄り側端部5a'と5b'は、先端が鋭角な係合部を構成している。この電波吸収体組立用部材1Aを折り曲げ用の凹部6で折り曲げて電波吸収体を組み立てる場合、側面部材3aの端部と側面部材3dの端部との接合では、上記の接合部材5aと5bとが中央寄り側端部（係合部）5a'と5b'により係止される（図13（B））ので、組み立てがより容易となる。接合部材5aと5bには予め接着剤が塗布されているので、上記の係止された状態で接着剤の固化が進み、接合部材5aは側面部材3dに固着され、接合部材5bは側面部材3aに固着される。

【0038】図14に示される電波吸収体組立用部材1Bは、基本的に図1に示される電波吸収体組立用部材1と同様であり、接合部材5の構成が異なる。すなわち、側面を構成する側面部材3aの端部に設けられた接合部材5は、基部5aと、基部5aよりもやや幅の狭い先端部5bとからなり、一方、側面部材3dの端部近傍には、上記の先端部5bに対応した切り込み部7が設けられている（図14（A））。この電波吸収体組立用部材1Bを折り曲げ用の凹部6で折り曲げて電波吸収体を組み立てる場合、側面部材3aの端部と側面部材3dの端部との接合では、予め接着剤が塗布された接合部材5の先端部5bが、側面部材3dの切り込み部7に挿入され（図14（B））、側面部材3aの端部と側面部材3dの端部とが係止される（図14（C））。その後、上記の係止された状態で接着剤の固化が進み、接合部材5の基部5aが側面部材3dに固着されるので、組み立てがより容易となる。

【0039】図15に示される電波吸収体組立用部材1Cは、基本的に図1に示される電波吸収体組立用部材1と同様であり、接合部材5の構成が異なる。すなわち、側面を構成する側面部材3aの端部に設けられた接合部材5は、3個の接合部材5A、5B、5Cからなり、各接合部材5A、5B、5Cは、それぞれ基部5a、5b、5cと、基部よりもやや幅の狭い先端部5a'、5b'、5c'とからなる。一方、側面部材3dの端部近傍には、上記の3個の先端部5a'、5b'、5c'に対応した3つの切り込み部7a、7b、7cが設けられている（図15（A））。この電波吸収体組立用部材1Cを折り曲げ用の凹部6で折り曲げて電波吸収体を組み立てる場合、側面部材3aの端部と側面部材3dの端部との接合では、予め接着剤が塗布された各接合部材5A、5B、5Cの先端部5a'、5b'、5c'が、側面部材3dの切り込み部7a、7b、7cに挿入され

(図15(B))、側面部材3aの端部と側面部材3dの端部とが係止される(図15(C))。その後、上記の係止された状態で接着剤の固化が進み、接合部材5A、5B、5Cの基部5a、5b、5cが側面部材3dに固着されるので、組み立てがより容易となる。

【0040】次に、本発明の電波吸収体およびその製造方法の他の実施形態について説明する。本発明では、上述の第1～第5の実施形態で例示した電波吸収体とその製造方法に加えて、製造した電波吸収体を複数立設して連結したものを1ユニットと、このユニットの下部周囲に枠部材を固着して支持することができる。

【0041】図16は、このような製造方法で1ユニットの電波吸収体を作製する一例を示す斜視図である。図16において、4個の電波吸収体101の側面の底辺部を4個の連結部材203aを用いて相互に連結して1つのユニットとし、このユニットを対応する形状の枠部材202内に載置し、各電波吸収体101の側面底辺部と枠部材202とを8個の連結部材203bを用いて連結する。これにより、図17および図18に示されるような1ユニットの電波吸収体201を得ることができる。尚、図18は図17のA-A線での縦断面図である。

【0042】図19は、1ユニットの電波吸収体を作製する他の例を示す斜視図である。図19において、9個の電波吸収体141を、各電波吸収体141の連結部材44a、44b、44c、44dが、隣接する電波吸収体141の表面あるいは内面に当接させ、上記の連結部材44a、44b、44c、44dを介して無機接着剤により隣接する各電波吸収体141を相互に連結して1つのユニットとする。次に、このユニットを対応する形状の枠部材212内に載置し、ユニットの外側に位置する連結部材44a、44b、44c、44dを介して無機接着剤により電波吸収体141と枠部材212とを連結する。これにより、図20および図21に示されるような1ユニットの電波吸収体211を得ることができる。尚、図21は図20のB-B線での縦断面図である。

【0043】このような1ユニットの電波吸収体201、211は、ユニットごとに取り扱って電波暗室内壁へ設置することができ、かつ、個々の電波吸収体が軽量なので、取り扱いが容易である。したがって、例えば、本発明の電波吸収体組立用部材を電波暗室の施工現場に搬入し、この電波吸収体組立用部材を用いて個々の電波吸収体を製造し、これらの電波吸収体を用いて図22に示すように複数のユニット電波吸収体211を製造する。そして、これら複数のユニット電波吸収体211を図23に示すようにで電波暗室の内壁に配設し枠部材212どうし接合することができるので、搬入から組み立て、設置まで、電波暗室の施工時の作業性が極めて良好なものとなる。尚、個々の電波吸収体として、上記の2つの例では電波吸収体101、141を用いているが、

これに限定されるものではない。

【0044】上記の枠部材202、212としては、①内部に導電性材料を含有する不燃性ボード、②表面に導電性材料を含有する導電層を備える不燃性ボード、および、③内部に導電性材料を含有するとともに、表面にも導電性材料を含有する導電層を備える不燃性ボード、等を挙げることができる。特に、含水無機化合物と導電性材料を含むスラリーから抄造した不燃性シートを無機接着剤を使用してハニカム形状に積層したハニカム構造体の両面に不燃性シートを配設したものが電波吸収特性、軽量性、不燃性、機械的強度、放熱性の観点から不燃性ボードとして好ましく使用できる。

【0045】上記のハニカム構造体を有する不燃性ボードの製造は、まず、含水無機化合物と必要に応じて導電性材料を含むスラリーから不燃性シートを抄造し、所定幅とした不燃性シートの長さ方向に所定の間隔で線状に無機接着剤を塗布し、かつ、隣接する不燃性シートの間で線状の無機接着剤の塗布位置を半ビッチずらすようにして、所定枚数の不燃性シートを積層する。そして、この積層体を圧着して無機接着剤塗布部位で接合することによりシートブロックとする。ここでは、上記の無機接着剤の塗布幅が、ハニカム構造体のセルの重合面の長さ寸法となり、この無機接着剤層の幅と形成間隔を調整することにより、セルサイズを制御することができる。次に、上記のシートブロックを所望のハニカム構造体の厚みに裁断し、無機含浸剤に浸漬しながら展張させ、セルを形成する所望の展張状態で無機含浸剤を乾燥固化して無機含浸剤層とすることにより、ハニカム構造体を得られる。そして、得られたハニカム構造体の両面に、無機接着剤を用いて上記の不燃性シートを配設する。

【0046】使用する無機接着剤としては、例えば、リン酸アルミニウム溶液、コロイダルシリカ、コロイダルアルミナ等に硬化剤、触媒等を混合した水溶性または水分散タイプのものを挙げることができる。また、無機含浸剤としては、各種の無機接着剤を使用することができるが、不燃性シートの接合用の無機接着剤と同じものを使用することが好ましい。上述のような枠部材202、212の厚みは、3～200mm程度の範囲で設定することができる。

【0047】また、上記のユニット電波吸収体201、211の製造に使用する連結部材203a、203bは、難燃性繊維、ガラス繊維等を無機接着剤を用いてシート状に形成したもの等を挙げることができる。尚、使用する無機接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。

【0048】第6の実施形態

図24は本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。図24において、電波吸収体組立用部材51は、所望形状の構造体を組み立てることが可能な電波吸収性の薄材52からなる。図示例では、薄材

52は組み立て単位52Aが3個連設されており、連続した3個の楔形状の構造体が組み立て可能である。すなわち、この薄材52は、1つの組み立て単位52Aが、楔形状の傾斜面を構成する傾斜面部材53a、53bと、楔形状の側面を構成する側面部材53c、53dと、側面部材53c、53dの端部に設けられた接合部材55a、55bとからなり、この組み立て単位52Aが3個連設されている。また、薄材52の上記各部材の境界には、折り曲げ用の凹部56（鎖線で示されている）が設けられ、さらに、各組み立て単位52Aの境界にも、折り曲げ用の凹部56（鎖線で示されている）が設けられている。尚、薄材52の材質、厚み等は、上述の電波吸収体組立用部材1の薄材2と同様に設定することができ、ここでの説明は省略する。

【0049】図25は、図24に示す本発明の電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と、本発明の電波吸収体とを説明するための図である。本発明の電波吸収体の製造方法は、電波吸収体組立用部材51を、薄材52の折り曲げ用の凹部56で折り曲げ（図25（A））、傾斜面部材53a、53bの端部に接合部材55b、55aを接着することにより、傾斜面部材53aと側面部材53dの端部を、傾斜面部材53bと側面部材53cの端部をそれぞれ接合し、本発明の楔形状の電波吸収体151（図25（B））を得る。この楔形状の電波吸収体151は、図示のように3個の楔形状が連続した構造体である。尚、組み立てに使用する接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。

【0050】また、本発明では、上述の本発明の製造方法により、上記の電波吸収体151を複数立設して連結したものを1ユニットと、このユニットの下部周囲に枠部材を固着して支持することができる。図26は、このような製造方法で1ユニットの電波吸収体を作製する一例を示す斜視図である。図26において、2個の電波吸収体151を、対向する各電波吸収体151の側面（図示の一方の電波吸収体151に実斜線で示す面）で無機接着材を用いて相互に連結して1つのユニットとし、このユニットに対応する形状の枠部材222内に載置する。そして、電波吸収体151の斜面底辺部と枠部材222とを4個の連結部材223を用いて連結し、電波吸収体151の側面底辺部（図示の一方の電波吸収体151に鎖斜線で示す面）と枠部材222とを無機接着材を用いて連結する（図26（A））。これにより、図26（B）に示されるような1ユニットの電波吸収体221を得ることができる。尚、枠部材222、連結部材223は、それぞれ上述の枠部材202、212、連結部材203a、203bと同様とすることができ、ここでの説明は省略する。

【0051】また、本実施形態においても、電波吸収体組立用部材の折り曲げ部に補強部材を設けたり、各電波

吸収体の先端部に補強部材を設けてもよく、接合部材55a、55bも上述のような種々の形態とすることができる。さらに、電波吸収体221の底部に、上述のような台座板を配置してもよい。

【0052】第7の実施形態

図27は本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。図27において、電波吸収体組立用部材61は、所望形状の構造体を組み立てることが可能な電波吸収性の薄材62からなる。図示例では、薄材62は組み立て単位62Aが3個連設されており、連続した3個の楔形状の構造体が組み立て可能である。すなわち、この薄材62は、1つの組み立て単位62Aが、楔形状の傾斜面を構成する傾斜面部材63a、63bと、楔形状の側面を構成する側面部材63c、63dと、側面部材63c、63dの端部に設けられた接合部材65a、65bと、各側面部材63c、63dに設けられた固定部材64c、64dからなり、この組み立て単位62Aが3個連設されており、薄材62の両端には固定部材64a、64bが設けられている。また、薄材62の上記各部材の境界には、折り曲げ用の凹部66（鎖線で示されている）が設けられ、さらに、各組み立て単位62Aの境界にも、折り曲げ用の凹部66（鎖線で示されている）が設けられている。尚、薄材62の材質、厚み等は、上述の電波吸収体組立用部材1の薄材2と同様に設定することができ、ここでの説明は省略する。

【0053】図28は、図27に示す本発明の電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と、本発明の電波吸収体とを説明するための図である。本発明の電波吸収体の製造方法は、電波吸収体組立用部材61を、薄材62の折り曲げ用の凹部66で折り曲げ（図28（A））、傾斜面部材63a、63bの端部に接合部材65b、65aを接着することにより、傾斜面部材63aと側面部材63dの端部を、傾斜面部材63bと側面部材63cの端部をそれぞれ接合し、さらに、固着部材64a、64b、64c、64dを凹部66で外側に折り曲げて、本発明の楔形状の電波吸収体161（図28（B））を得る。この楔形状の電波吸収体161は、図示のように3個の楔形状が連続した構造体である。尚、組み立てに使用する接着剤としては、上述のような無機接着剤を挙げることができる。

【0054】また、本発明では、上述の本発明の製造方法により、上記の電波吸収体161を複数立設して連結したものを1ユニットと、このユニットの底部に支持材を固着して支持することができる。図29は、このような製造方法で1ユニットの電波吸収体を作製する一例を示す斜視図である。図29において、2個の電波吸収体161を、対向する各電波吸収体161の側面（図示の一方の電波吸収体161に実斜線で示す面）で無機接着材を用いて相互に連結して1つのユニットとする。一方、

このユニットの底面に対応する形状の基板233と、基板233に立設された6個の補強板234からなる支持材232を準備する(図29(A))。そして、2個の電波吸収体161からなるユニットを、補強板234が各楔形状の構造体内に挿入されるようにして支持材232上に載置する(図29(B))。その後、電波吸収体161の固着部材64a、64b、64c、64dを、無機接着材を用いて基板233の側面233aに固着することにより、図30に示されるような1ユニットの電波吸収体231を得ることができる。

【0055】尚、支持材232は、不燃紙の積層体または不燃性ボードを用いて製造することができる。不燃紙としては、含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性紙を使用することができる。また、不燃性ボード

不燃紙用のスラリーの組成

・セピオライト(水澤化学工業(株)製エードプラス)...	60重量部
・ガラス繊維(日東紡績(株)製6mm品)...	7重量部
・グラファイト(日本黒鉛(株)製青P)...	30重量部
・有機バインダー	3重量部

【0057】次に、上記のスラリーを用いて、導電性材料を含有した薄材としての不燃紙(厚み0.7mm)を抄造し、図1に示されるような形状の電波吸収体組立用部材を作製した。この電波吸収体組立用部材の導電性材料の含有量は78g/m²であった。尚、上記の電波吸収体組立用部材には折り曲げ用の凹部(深さ0.08mm)を設けた。

【0058】次いで、上記の電波吸収体組立用部材と無機接着剤(ケイ酸カリウムと五酸化アンチモンの混合物)を用いて、図2に示されるように折り曲げ用凹部で電波吸収体組立用部材を折り曲げ、側面の端部を接合し底面を形成して、四角錐形状の電波吸収体(高さ900mm、底辺200mm)を9体作製した。

【0059】このように作製した電波吸収体について、下記の測定方法により不燃性を測定して下記の表1に示した。

不燃性試験

$$\text{反射減衰量(dB)} =$$

$$- [\text{電波吸収体の反射レベル(dB)} - \text{金属板の反射レベル(dB)}]$$

【0061】(実施例2) まず、下記組成の不燃紙用の不燃紙用のスラリーの組成

・セピオライト	...	80重量部
(水澤化学工業(株)製エードプラス)		
・ガラス繊維(日東紡績(株)製6mm品)	...	15重量部
・有機バインダー	...	5重量部

次に、上記のスラリーを用いて、不燃紙(厚み0.7mm)を抄造した。

導電性塗布液の組成

・グラファイト(日本黒鉛(株)製青P)	...	20重量部
・無機コーティング剤((株)常盤電機製FJ803)...	...	80重量部

【0063】次いで、上記の不燃紙の一方の面に上記の

は、含水無機化合物を含むスラリーから抄造した不燃性シートを用い、上述の枠部材202、212で説明した手順と同様にして作製したハニカム構造体を有する不燃性ボードを使用することができる。また、本実施形態においても、電波吸収体組立用部材の折り曲げ部に補強部材を設けたり、各電波吸収体の先端部に補強部材を設けてもよく、接合部材65a、65bも上述のような種々の形態とすることができる。

【0056】

【実施例】次に、具体的な実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。

(実施例1) まず、下記組成の不燃紙用のスラリーをヘンシルミキサーを用いて調製した。

建設省告示1828号に規定した不燃性材料の試験方法に準じ、まず、無機接着剤((株)常盤電機製FJ294)を用いて電波吸収体を積層して、40mm×40mm×50mmの試験片を作成し、この試験片を炉内で750±10℃、20分間加熱し、この加熱による試験片の温度上昇を測定した。加熱による試験片の温度上昇が50℃未満の場合、不燃性が合格となる。

【0060】また、上記の電波吸収体の底面裏側に、背面にシールドパネルを配置したTDK(株)製フェライトIB-011(厚み6.9mm)を装着し、1GHzにおける電波吸収能を測定した。すなわち、図31の測定系ブロック図に示すような電波暗室において、電波吸収体に電波を照射し、反射波レベルを測定した。電波吸収体の反射減衰量(dB)は、電波吸収体9体からなるユニットの底面と同一寸法(600mm×600mm)の金属板のみの反射レベルを基準として、下記の式から算出し下記の表1に示した。

スラリーをヘンシルミキサーを用いて調製した。

【0062】次に、下記組成の導電性塗布液をヘンシルミキサーを用いて調製した。

導電性塗布液をスプレー方式で塗布し乾燥して電波吸収

性の薄材とし、その後、図1に示されるような形状の電波吸収体組立用部材を作製した。この電波吸収体組立用部材の導電性材料の含有量は 45 g/m^2 であった。

尚、上記の電波吸収体組立用部材には折り曲げ用の凹部（深さ 0.08 mm ）を設けた。

【0064】次に、この電波吸収体組立用部材を用いて、実施例1と同様に、導電性塗布液を塗布した面が電波吸収体の表面に位置するようにして四角錐形状の電波

導電性塗布液の組成

- ・カーボンブラック（ケチンブラック社製EC） … 10重量部
- ・無機コーティング剤（（株）常盤電機製FJ803）… 90重量部

【0066】次いで、上記の不燃紙の一方の面に上記の導電性塗布液をローラーを用いて塗布し乾燥して電波吸収性の薄材とし、その後、図1に示されるような形状の電波吸収体組立用部材を作製した。この電波吸収体組立用部材における導電性材料の含有量は 7 g/m^2 であった。尚、上記の電波吸収体組立用部材には折り曲げ用の凹部（深さ 0.08 mm ）を設けた。

【0067】次に、この電波吸収体組立用部材を用いて、実施例1と同様に、導電性塗布液を塗布した面が電波吸収体の表面に位置するようにして四角錐形状の電波吸収体（高さ 900 mm 、底辺 200 mm ）を9体作製した。このように作製した電波吸収体について、実施例1と同様の測定方法により、不燃性試験、 1 GHz における電波吸収能を測定して下記の表1に示した。

【0068】（実施例4）まず、実施例2と同様にして不燃紙（厚み 0.7 mm ）を抄造した。次に、実施例2と同様にして導電性塗布液をヘンシルミキサを用いて調製した。次いで、上記の不燃紙の一方の面に上記の導電性塗布液をスプレーを用いて塗布し乾燥して電波吸収性の薄材とし、その後、図24に示されるような形状の電波吸収体組立用部材を作製した。この電波吸収体組立用部材における導電性材料の含有量は 48 g/m^2 であった。尚、上記の電波吸収体組立用部材には折り曲げ用の凹部（深さ 0.08 mm ）を設けた。

【0069】次いで、上記の電波吸収体組立用部材と無機接着剤（ケイ酸カリウムと五酸化アンチモンの混合物）を用い、導電性塗布液を塗布した面が電波吸収体の表面に位置するようにして、楔形状が3個連続した電波吸収体（1個の楔形状につき、高さ 900 mm 、先端幅 300 mm 、底面 $200\times 300\text{ mm}$ ）を2体作製した。このように作製した電波吸収体について、実施例1と同様の測定方法により、不燃性試験、 1 GHz における電波吸収能を測定して下記の表1に示した。

【0070】（実施例5）まず、実施例2と同様にして不燃紙（厚み 0.7 mm ）を抄造した。次に、実施例2と同様にして導電性塗布液をヘンシルミキサを用いて調製した。次いで、上記の不燃紙の一方の面に上記の導電性塗布液をスプレーを用いて塗布し乾燥して電波吸収性の薄材とし、その後、図24に示されるような形状の電

波吸収体（高さ 900 mm 、底辺 200 mm ）を9体作製した。このように作製した電波吸収体について、実施例1と同様の測定方法により、不燃性試験、 1 GHz における電波吸収能を測定して下記の表1に示した。

【0065】（実施例3）まず、実施例2と同様にして不燃紙（厚み 0.7 mm ）を抄造した。次に、下記組成の導電性塗布液をヘンシルミキサを用いて調製した。

波吸収体組立用部材を作製した。尚、この電波吸収体組立用部材における導電性材料の含有量は、後述する楔形状が3個連続した電波吸収体の各楔形状において、電波が照射される方向（先端側）から高さの $1/3$ ごとに、 15 g/m^2 、 30 g/m^2 、 45 g/m^2 となるように設定した。また、上記の電波吸収体組立用部材には折り曲げ用の凹部（深さ 0.08 mm ）を設けた。

【0071】次いで、上記の電波吸収体組立用部材と無機接着剤（ケイ酸カリウムと五酸化アンチモンの混合物）を用い、実施例4と同様に、導電性塗布液を塗布した面が電波吸収体の表面に位置するようにして、楔形状が3個連続した電波吸収体（1個の楔形状につき、高さ 900 mm 、先端幅 300 mm 、底面 $200\times 300\text{ mm}$ ）を2体作製した。このように作製した電波吸収体について、実施例1と同様の測定方法により、不燃性試験、 1 GHz における電波吸収能を測定して下記の表1に示した。

【0072】（比較例1）まず、実施例2と同様にして不燃紙（厚み 0.7 mm ）を抄造した。次に、実施例2と同様にして導電性塗布液をヘンシルミキサを用いて調製した。次いで、上記の不燃紙の一方の面に上記の導電性塗布液をスプレーを用いて塗布し乾燥し、その後、図1に示されるような形状の電波吸収体組立用部材を作製した。この電波吸収体組立用部材の導電性材料の含有量は 3 g/m^2 であった。尚、上記の電波吸収体組立用部材には折り曲げ用の凹部（深さ 0.08 mm ）を設けた。

【0073】次に、この電波吸収体組立用部材を用いて、実施例1と同様に、導電性塗布液を塗布した面が電波吸収体の表面に位置するようにして四角錐形状の電波吸収体（高さ 900 mm 、底辺 200 mm ）を9体作製した。このように作製した電波吸収体について、実施例1と同様の測定方法により、不燃性試験、 1 GHz における電波吸収能を測定して下記の表1に示した。

【0074】（比較例2）まず、実施例2と同様にして不燃紙（厚み 0.7 mm ）を抄造した。次に、実施例2と同様にして導電性塗布液をヘンシルミキサを用いて調製した。次いで、上記の不燃紙の一方の面に上記の導電性塗布液をスプレーを用いて塗布し乾燥し、その後、図

1に示されるような形状の電波吸収体組立用部材を作製した。この電波吸収体組立用部材の導電性材料の含有量は 82 g/m^2 であった。尚、上記の電波吸収体組立用部材には折り曲げ用の凹部（深さ 0.08 mm ）を設けた。

【0075】次に、この電波吸収体組立用部材を用いて、実施例1と同様に、導電性塗布液を塗布した面が電

波吸収体の表面に位置するようにして四角錐形状の電波吸収体（高さ 900 mm 、底辺 200 mm ）を9体作製した。このように作製した電波吸収体について、実施例1と同様の測定方法により、不燃性試験、 1 GHz における電波吸収能を測定して下記の表1に示した。

【0076】

【表1】

表 1

電波吸収体	不燃性	反射減衰量 (dB)
実施例1	良好 (797℃)	32
実施例2	良好 (778℃)	28
実施例3	良好 (765℃)	21
実施例4	良好 (778℃)	24
実施例5	良好 (770℃)	30
比較例1	良好 (763℃)	12
比較例2	不良 (812℃)	34

*：不燃性の評価欄の（ ）内は、加熱による試験片の温度を表す。

表1に示されるように、実施例1～5の電波吸収体は、いずれも軽量で、不燃性および電波吸収能に優れることが確認された。これに対して、比較例1の電波吸収体は電波吸収能が不十分であり、また、比較例2の電波吸収体は電波吸収能に優れるものの、不燃性の点で、実施例に比べて劣るものであった。

【0077】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば電波吸収体組立用部材は電波吸収性をもつ薄材で構成されるので軽量化と製造コスト低減が可能であり、また、平面形状でかさばることがないので、電波暗室の施工時の搬入作業等が極めて容易であり、さらに、電波吸収体組立用部材に前処理を行うことなく折り曲げて所望の構造体を作製して電波吸収体とするので、作業性が極めて良く、かつ、薄材として不燃紙を用いることにより、得られる電波吸収体は不燃性を備えたものとなる。また、複数の電波吸収体の集合であるユニットに枠部材を固着す

ることにより、電波暗室内壁への電波吸収体の配設をユニットごとに行えるので、電波暗室の施工時の作業性が大幅に向上する。さらに、設置された本発明の電波吸収体は、接触等の不慮の事故に対しても極めて安全であり、破損が発生しても、上記のようにコストが低く設置等の作業性が良好なので、取り替え、修正が容易である。また、電波吸収体を破棄する際も、薄材として不燃紙を用いることによりコンパクトに折りたたむことができ取り扱いが容易であり、さらに、リサイクルも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電波吸収体組立用部材の一実施形態を示す平面図である。

【図2】図1に示す電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と本発明の電波吸収体とを説明するための図である。

【図3】本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態

を示す平面図である。

【図４】図３に示す電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と本発明の電波吸収体とを説明するための図である。

【図５】本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。

【図６】図５に示す電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と本発明の電波吸収体とを説明するための図である。

【図７】本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。

【図８】図７に示す電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と本発明の電波吸収体とを説明するための図である。

【図９】本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。

【図１０】図９に示す電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と本発明の電波吸収体とを説明するための図である。

【図１１】図１に示される電波吸収体組立用部材に補強部材を備えた本発明の電波吸収体組立用部材の例を示す平面図である。

【図１２】図２に示される電波吸収体に補強部材を設けた本発明の電波吸収体を示す斜視図である。

【図１３】本発明の電波吸収体組立用部材における接合部材の他の構成を説明するための図である。

【図１４】本発明の電波吸収体組立用部材における接合部材の他の構成を説明するための図である。

【図１５】本発明の電波吸収体組立用部材における接合部材の他の構成を説明するための図である。

【図１６】本発明の電波吸収体の製造方法の他の例を説明するための図である。

【図１７】本発明の電波吸収体の他の例を説明するための斜視図である。

【図１８】図１７に示される電波吸収体のＡ－Ａ線での縦断面図である。

【図１９】本発明の電波吸収体の製造方法の他の例を説明するための図である。

【図２０】本発明の電波吸収体の他の例を説明するための斜視図である。

【図２１】図２０に示される電波吸収体のＢ－Ｂ線での縦断面図である。

【図２２】本発明の電波吸収体を用いた電波暗室施工を説明するための図である。

【図２３】本発明の電波吸収体を用いた電波暗室施工を説明するための図である。

【図２４】本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。

【図２５】図２４に示す電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と本発明の電波吸収体とを説明するための図である。

【図２６】本発明の電波吸収体の製造方法と電波吸収体の他の例を説明するための図である。

【図２７】本発明の電波吸収体組立用部材の他の実施形態を示す平面図である。

【図２８】図２７に示す電波吸収体組立用部材を用いた電波吸収体の製造方法と本発明の電波吸収体とを説明するための図である。

【図２９】本発明の電波吸収体の製造方法と電波吸収体の他の例を説明するための図である。

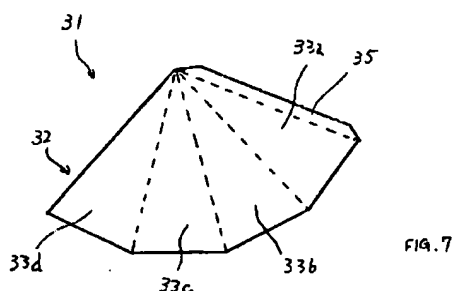
【図３０】図２９に示す本発明の電波吸収体の製造方法により製造された電波吸収体の斜視図である。

【図３１】実施例において電波吸収体の１GHzにおける電波吸収能を測定するための測定系ブロック図である。

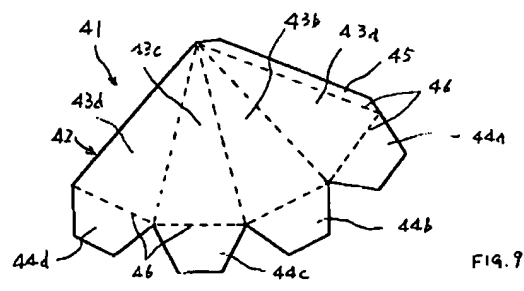
【符号の説明】

- １，１１，２１，３１，４１，５１，６１…電波吸収体組立用部材
- ２，１２，２２，３２，４２，５２，６２…薄材
- ６，１６，２６，３６，４６，５６，６６…折り曲げ用の凹部
- １０１，１１１，１２１，１３１，１４１，１５１，２０１，２１１，２２１，２３１…電波吸収体
- ２０２，２１２，２２２…枠部材
- ２３２…支持材

【図７】



【図９】



【図1】

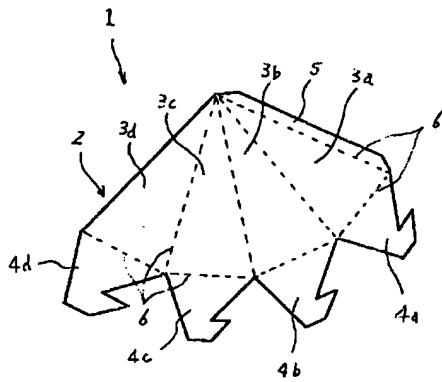


FIG. 1

【図2】

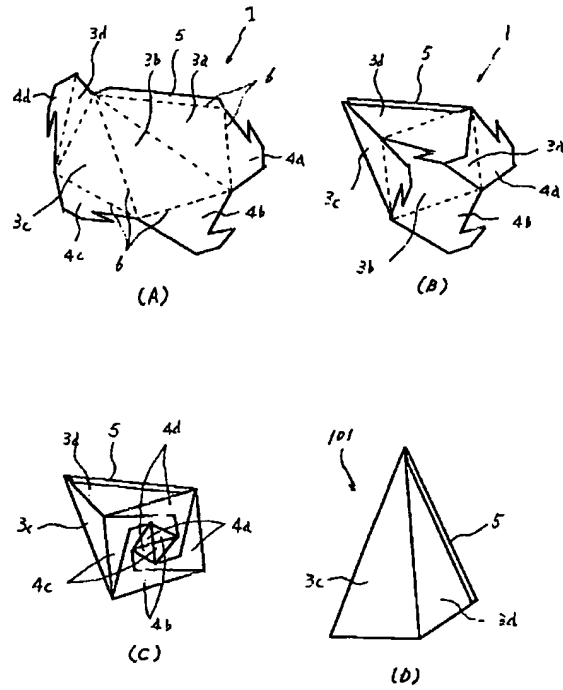


FIG. 2

【図3】

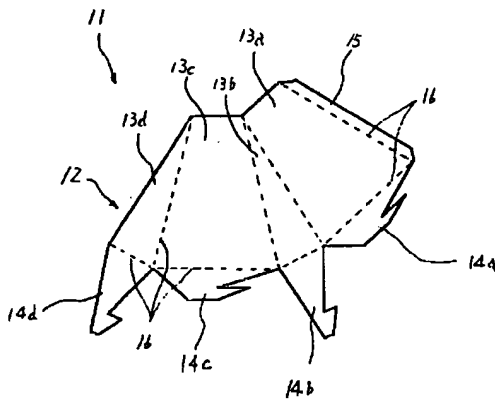


FIG. 3

【図4】

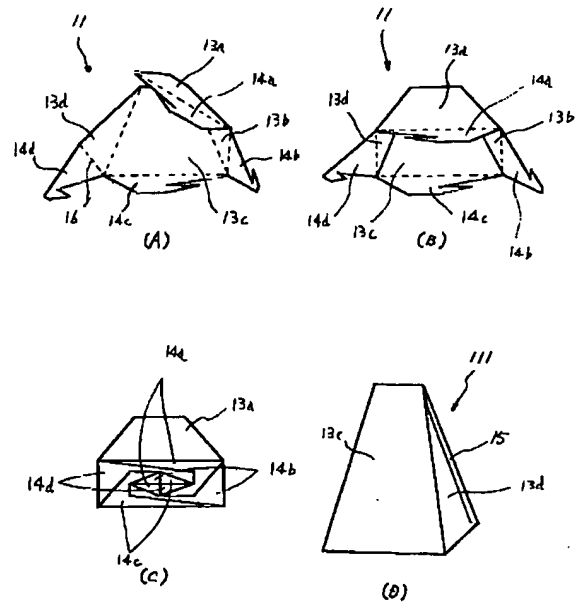


FIG. 4

【図5】

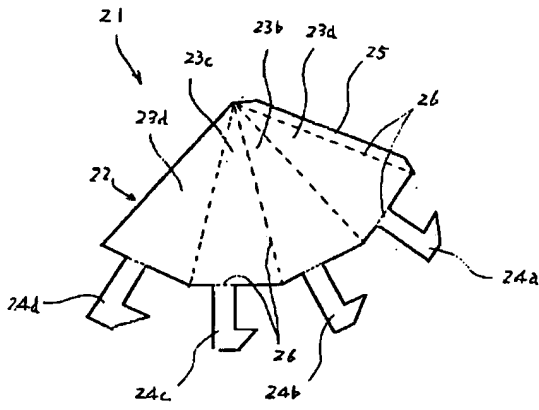


FIG. 5

【図6】

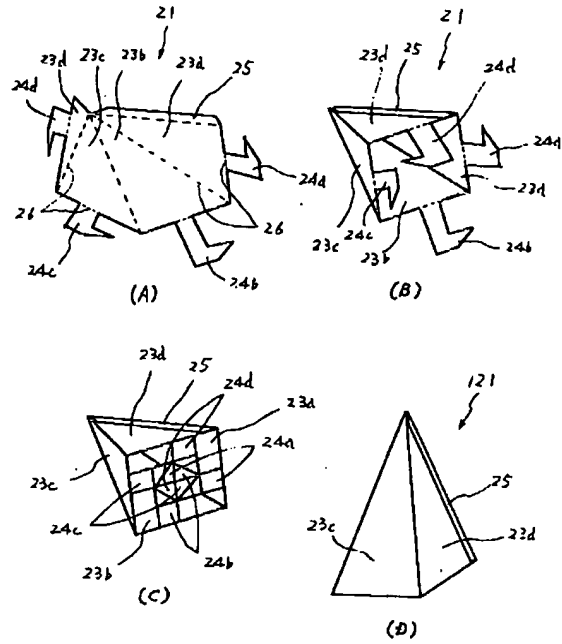


FIG. 6

【図8】

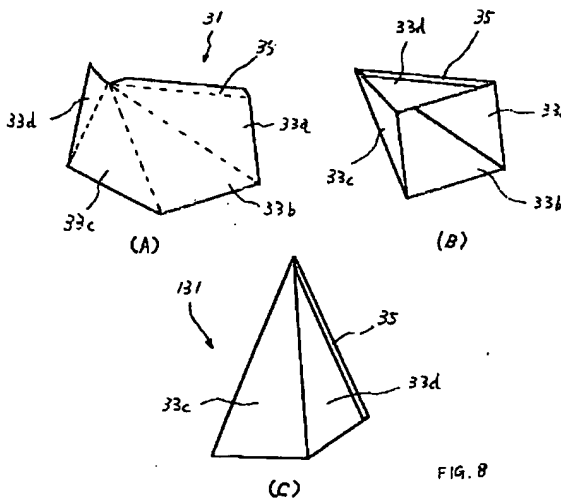


FIG. 8

【図10】

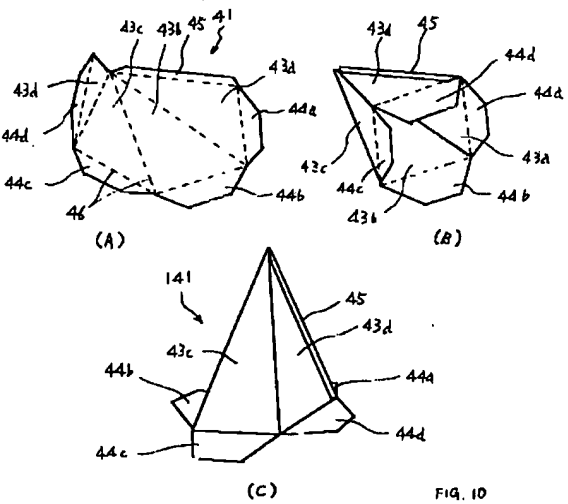


FIG. 10

【図11】

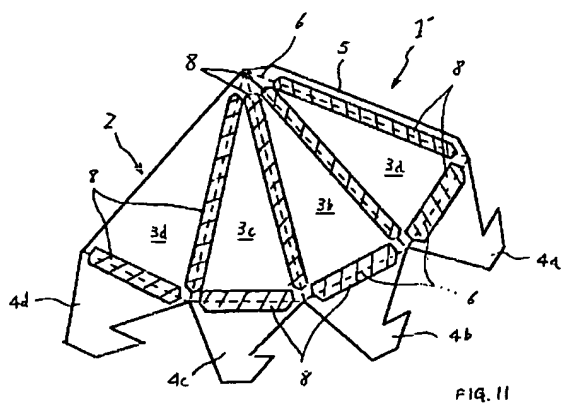


FIG. 11

【図12】

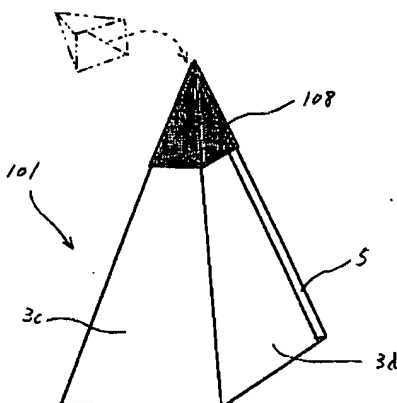
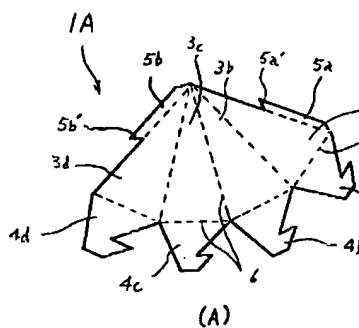
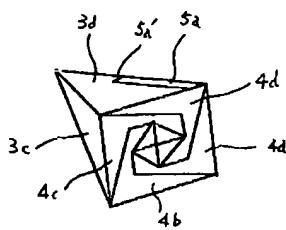


FIG. 12

【図13】



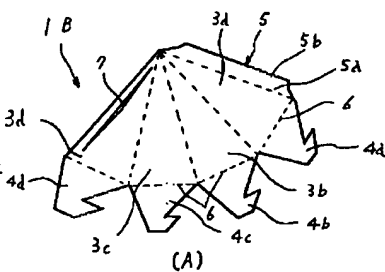
(A)



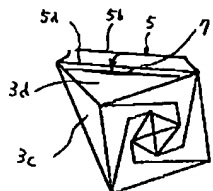
(B)

FIG. 13

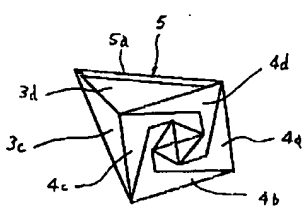
【図14】



(A)



(B)



(C)

FIG. 14

【図30】

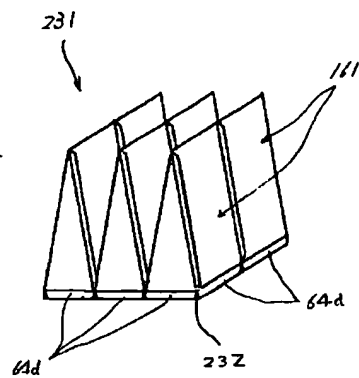
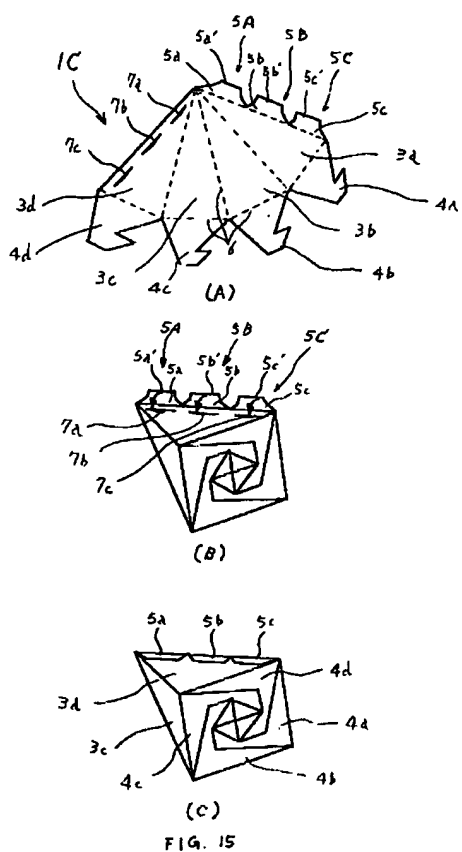
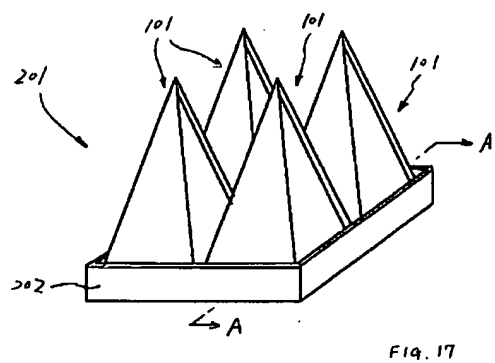


FIG. 30

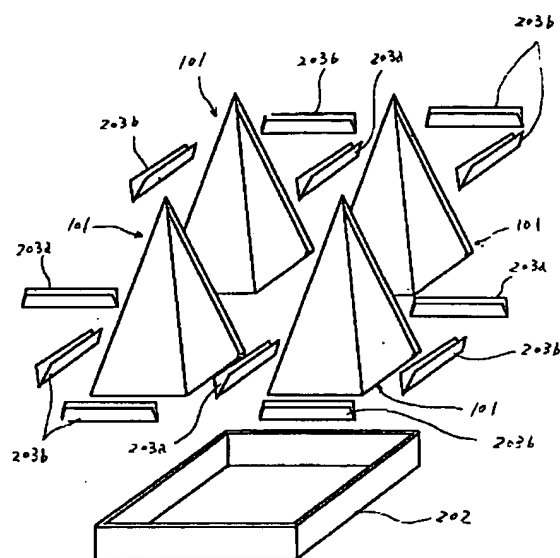
【図15】



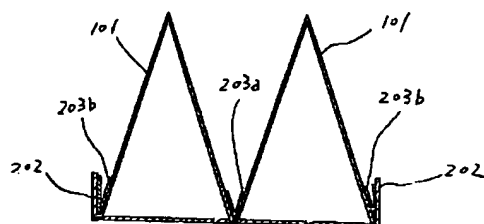
【図17】



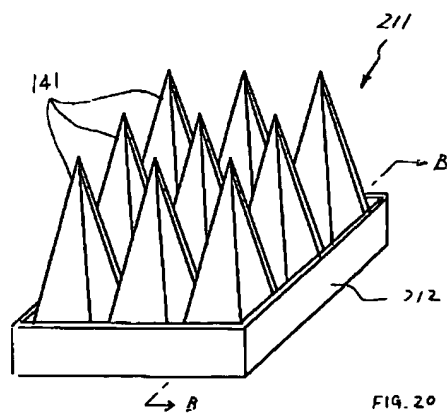
【図16】



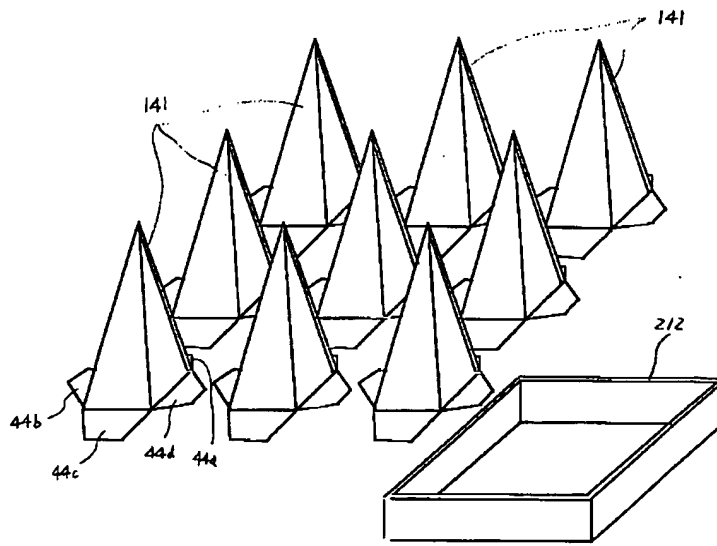
【図18】



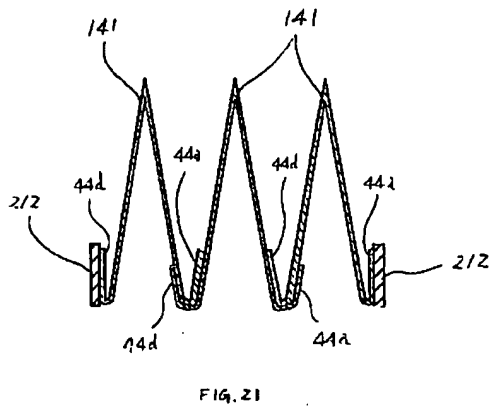
【図20】



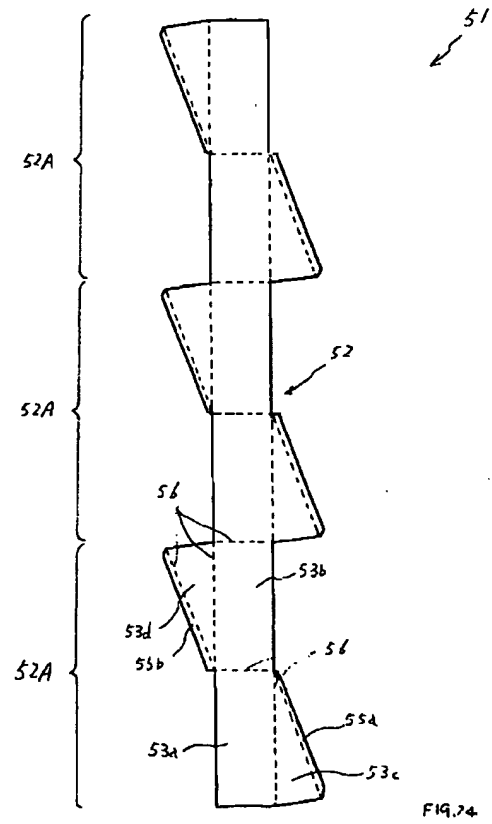
【図19】



【図21】



【図24】



【図22】

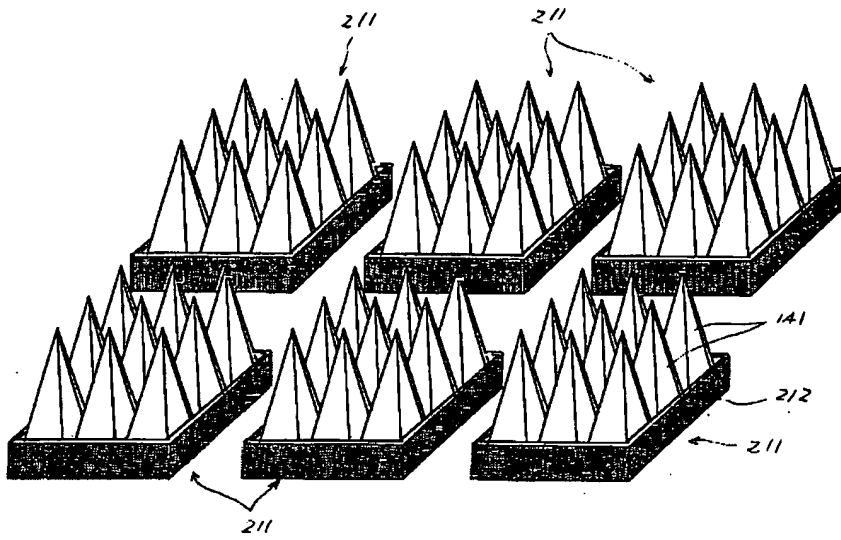


FIG. 22

【図23】

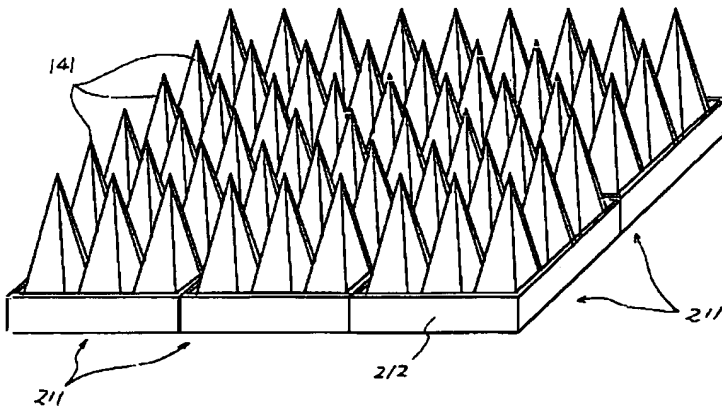
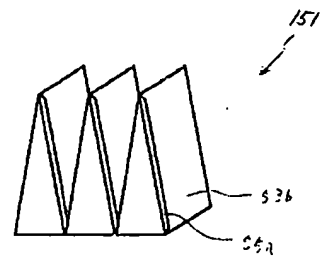
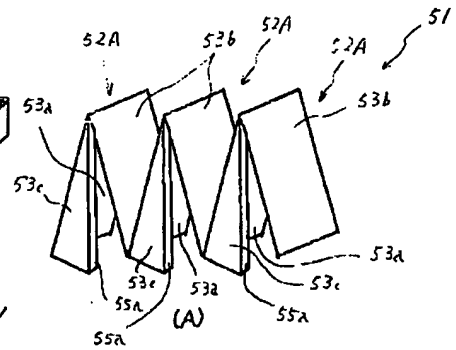


FIG. 23

【図25】



(B)

FIG. 25

【図26】

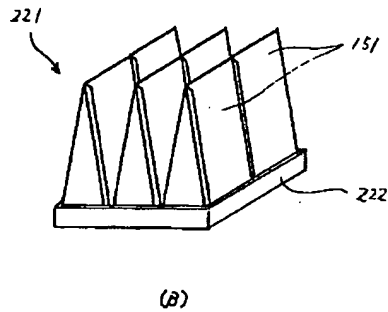
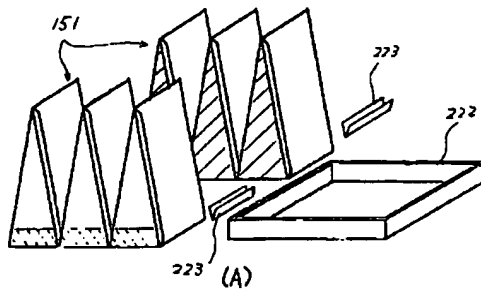


FIG. 26

【図27】

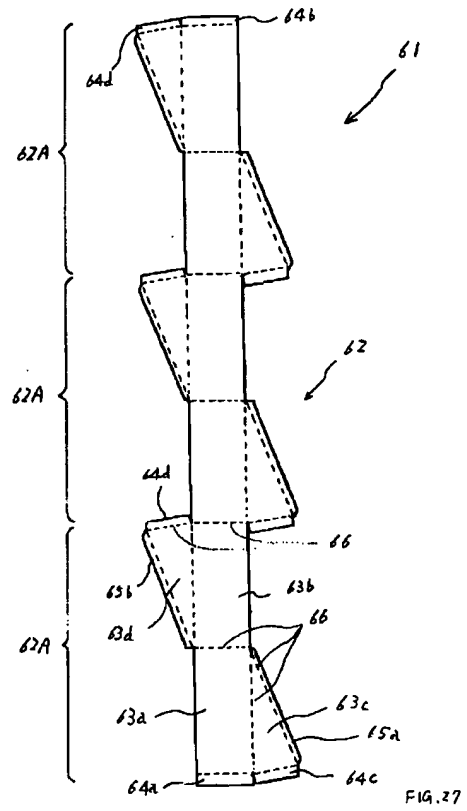


FIG. 27

【図31】

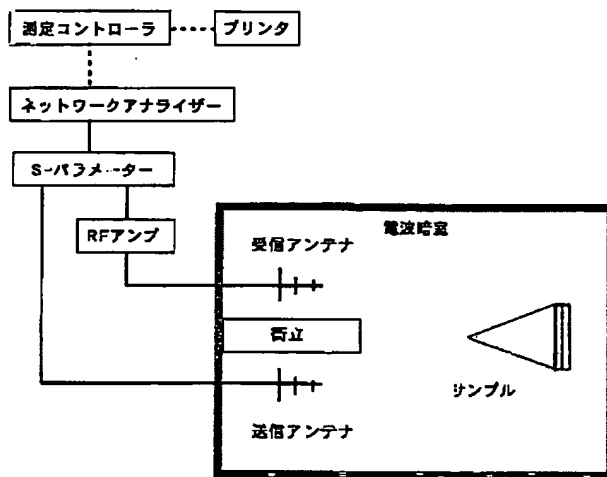


FIG. 31

【図28】

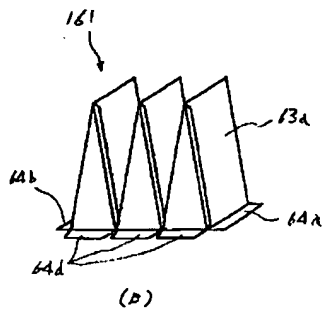
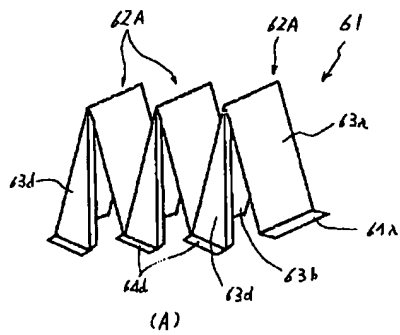


FIG. 28

【図29】

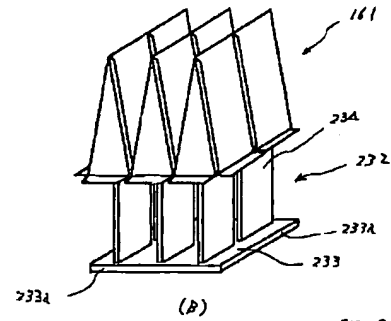
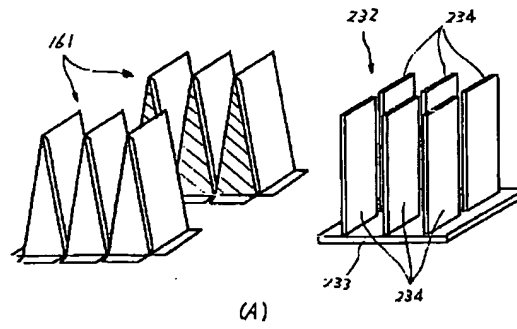


FIG. 29

【手続補正書】

【提出日】平成11年2月4日(1999. 2. 4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

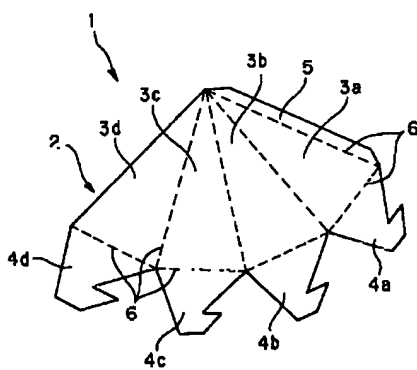


FIG. 1

【図3】

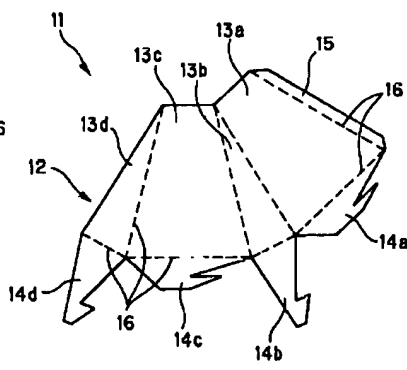


FIG. 3

【図30】

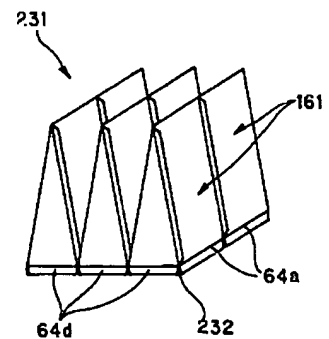


FIG. 30

【図2】

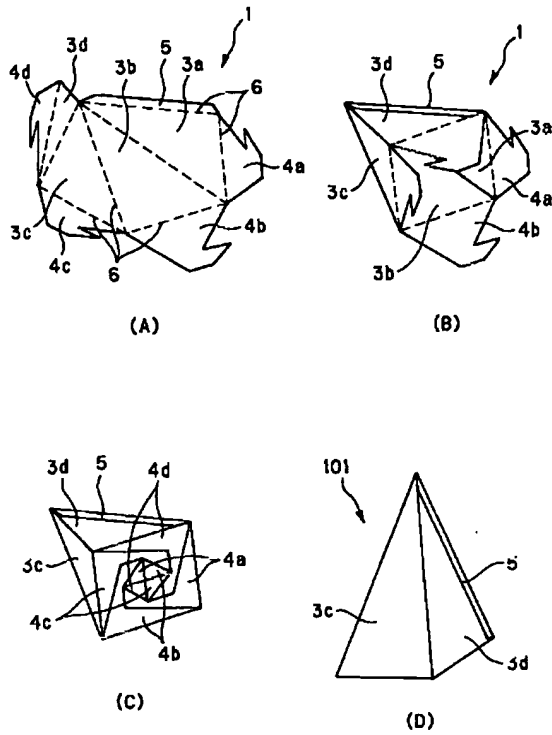


FIG. 2

【図4】

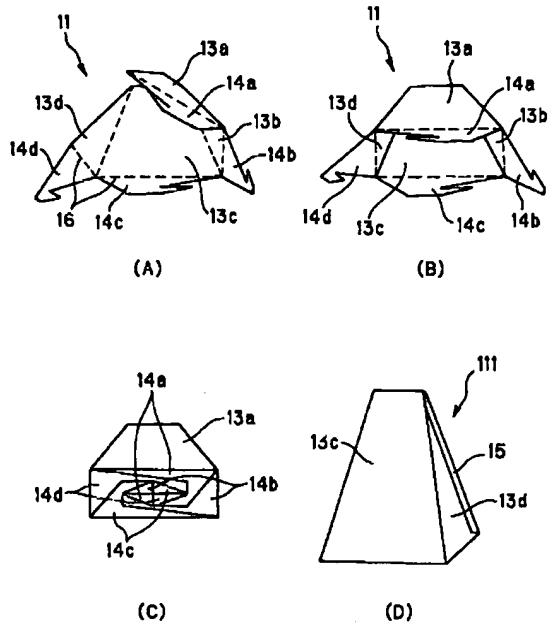


FIG. 4

【図5】

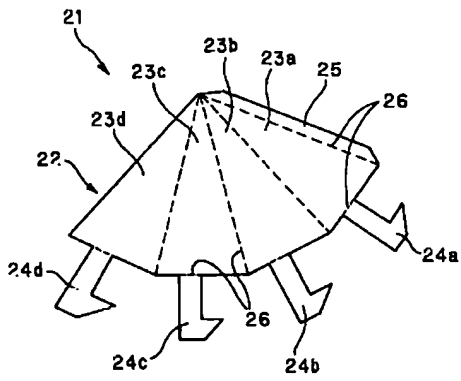


FIG. 5

【図6】

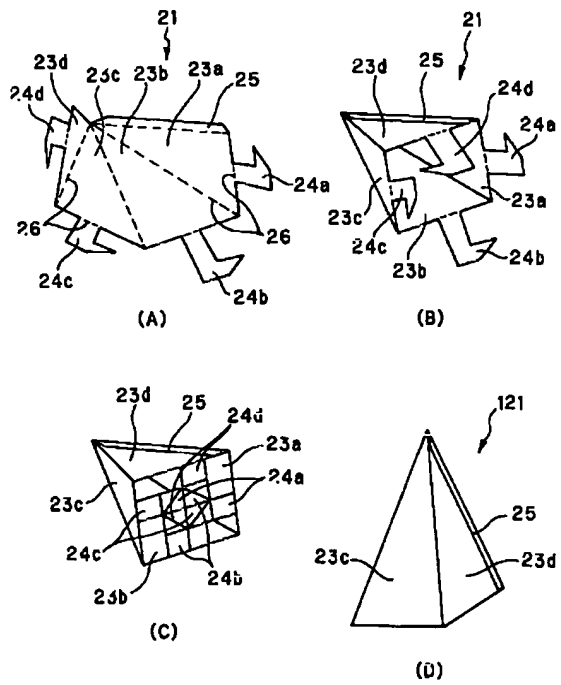


FIG. 6

【図7】

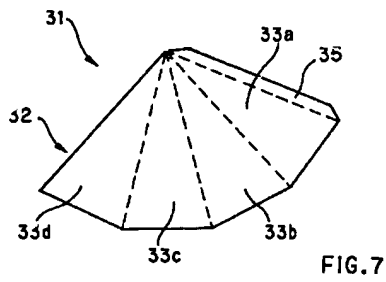


FIG. 7

【図8】

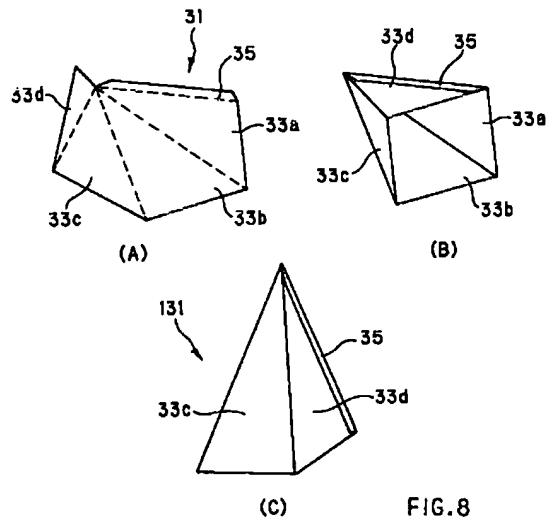


FIG. 8

【図9】

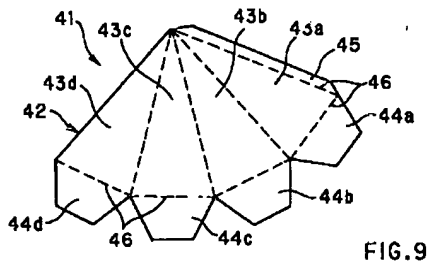


FIG. 9

【図10】

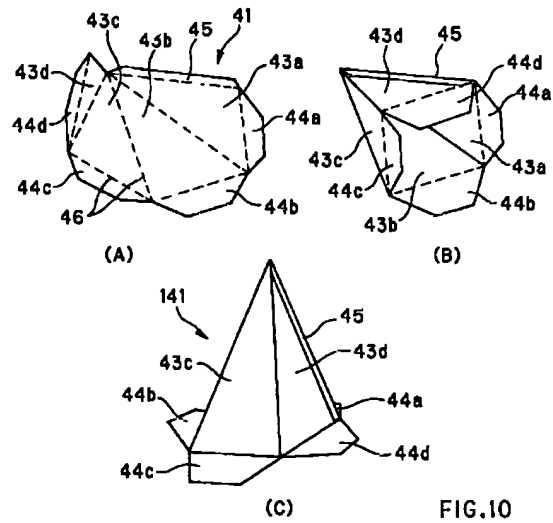


FIG. 10

【図12】

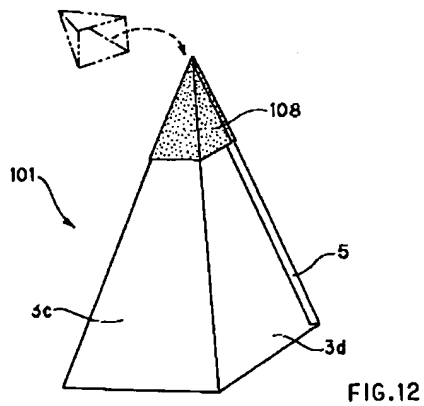


FIG. 12

【図18】

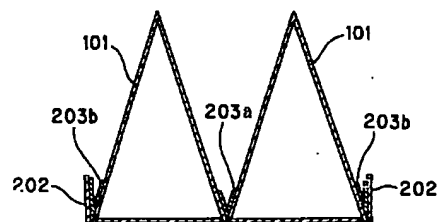


FIG. 18

【図11】

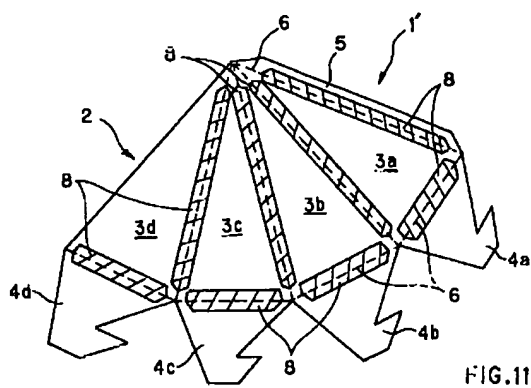
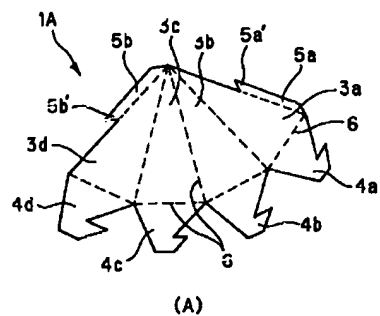


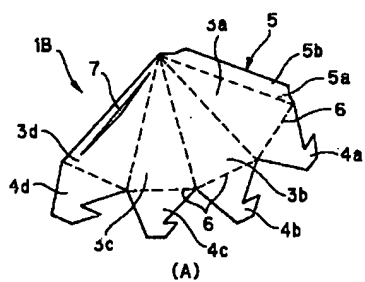
FIG.11

【図13】

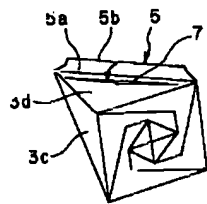


(A)

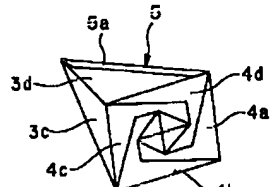
【図14】



(A)



(B)



(C)

FIG.14

【図16】

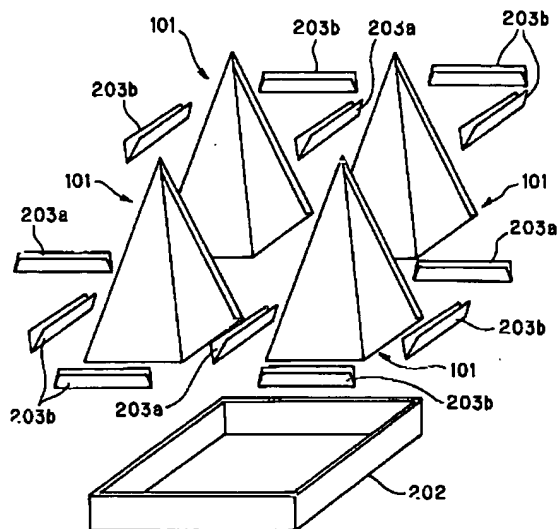


FIG.16

【図15】

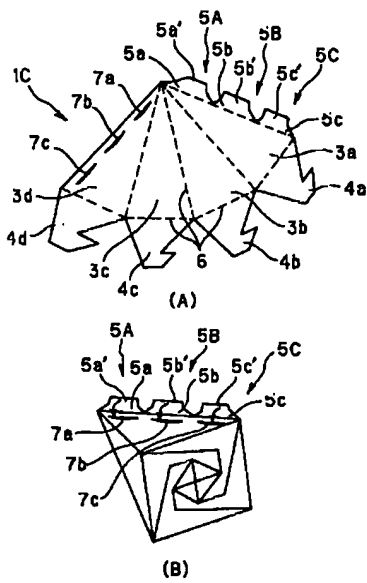
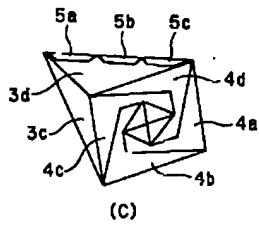


FIG.15



【図19】

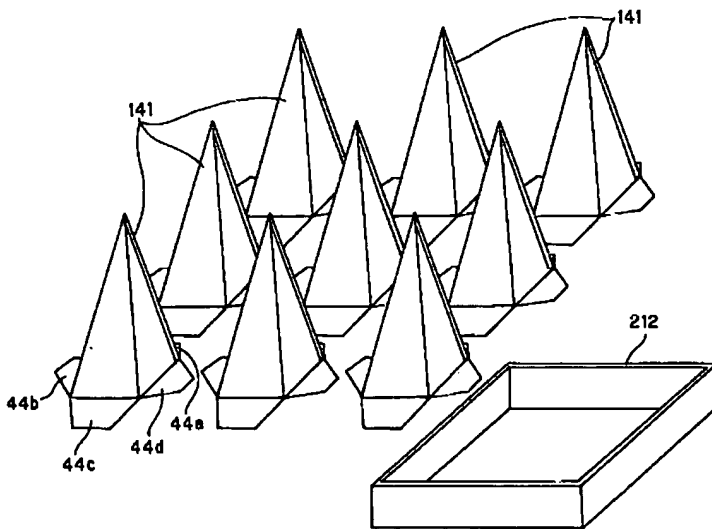


FIG.19

【図17】

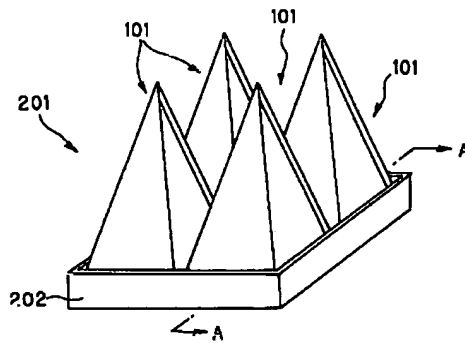


FIG.17

【図20】

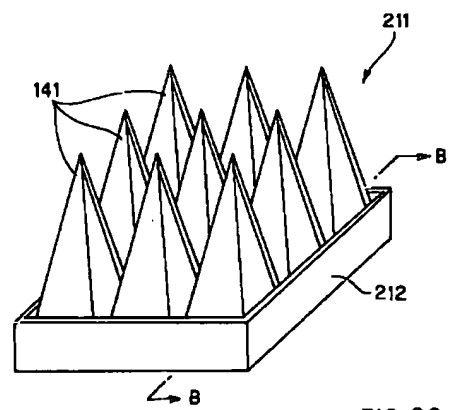
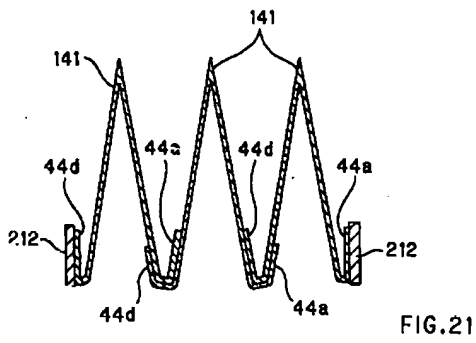
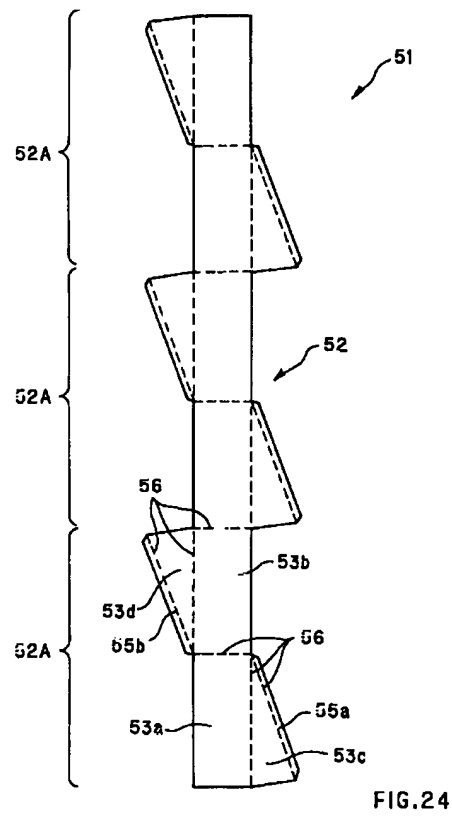


FIG.20

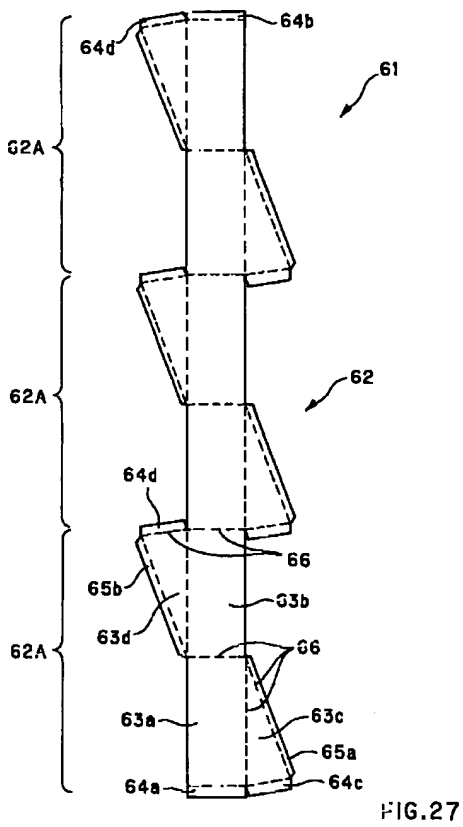
【図21】



【図24】



【図27】



【図31】

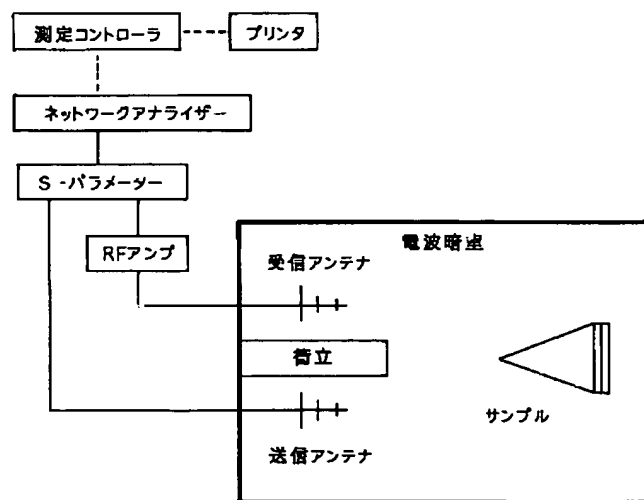


FIG.31

【図22】

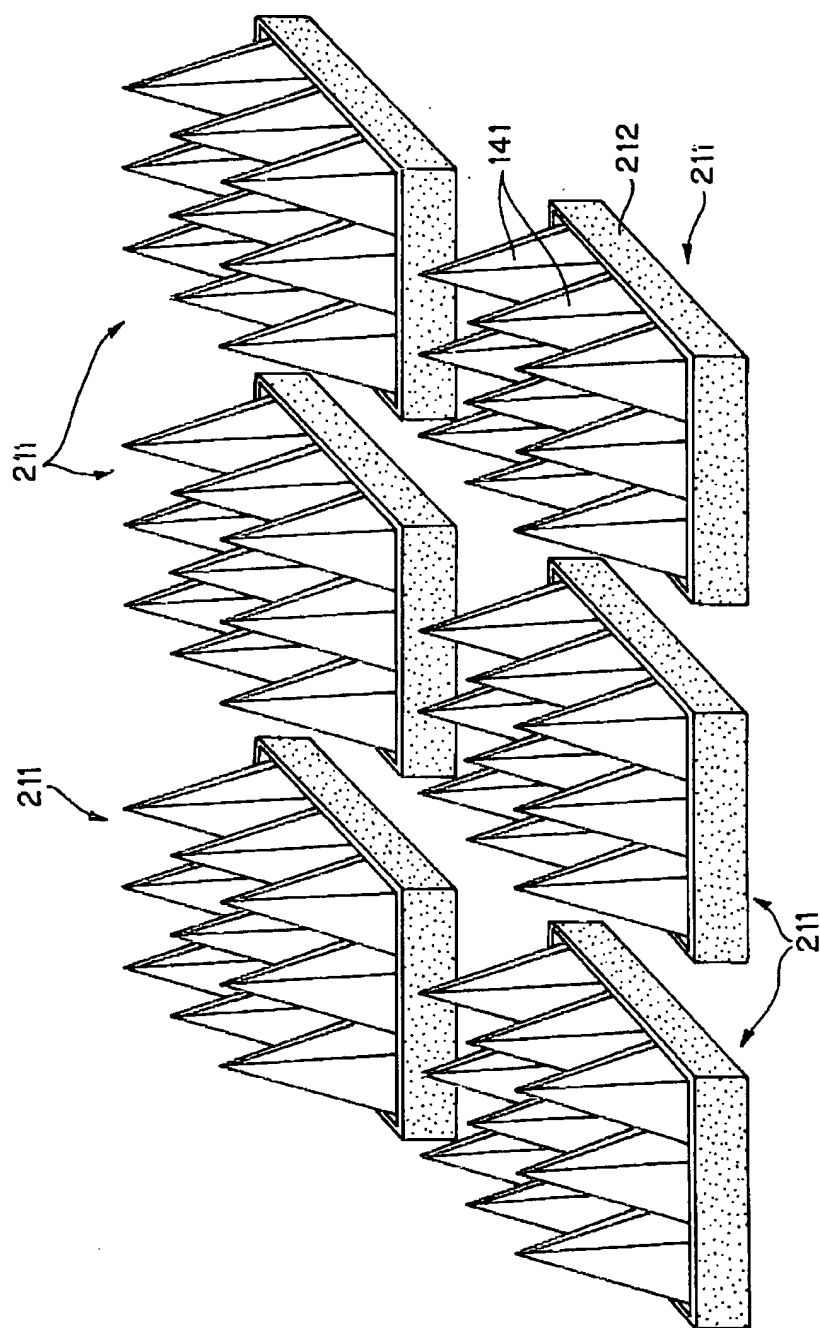
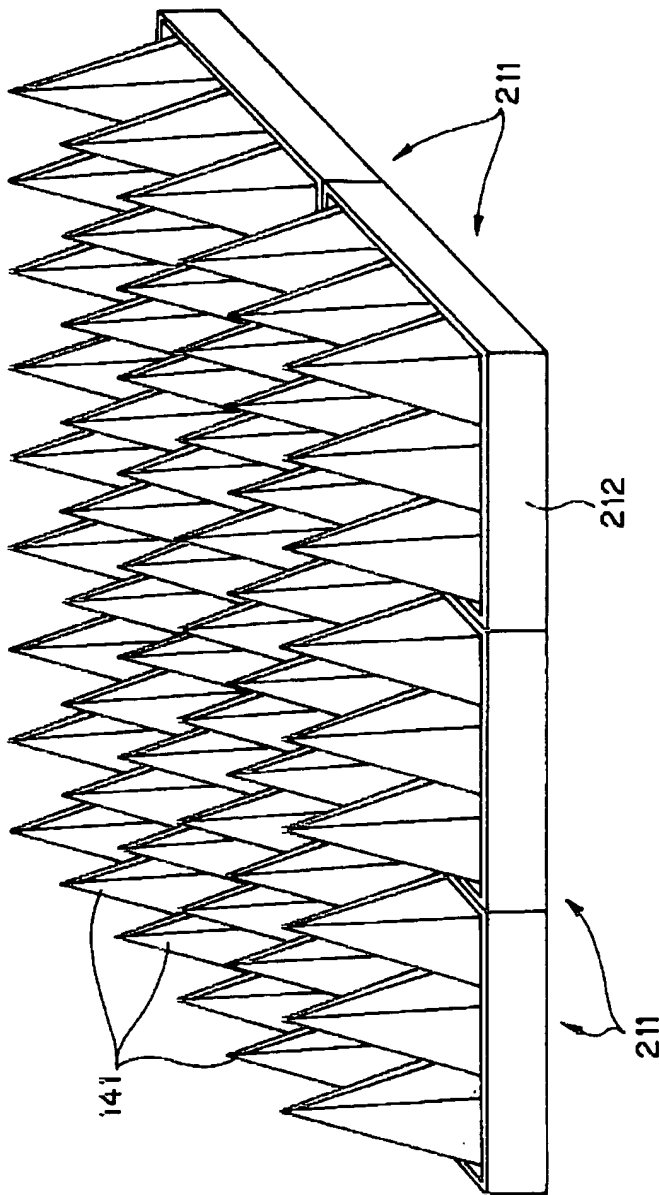


FIG. 22

【図23】



【図28】

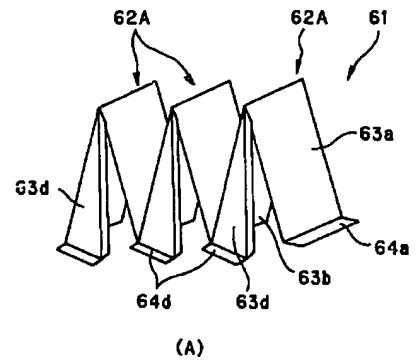


FIG. 23

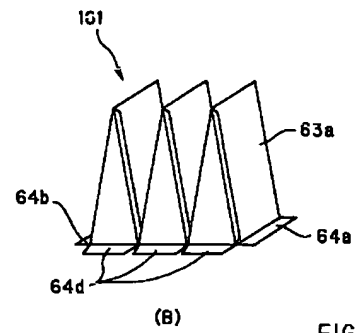


FIG. 28

【図25】

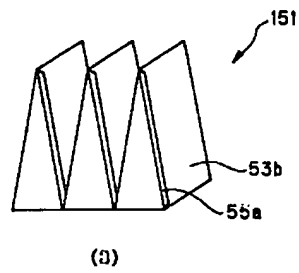
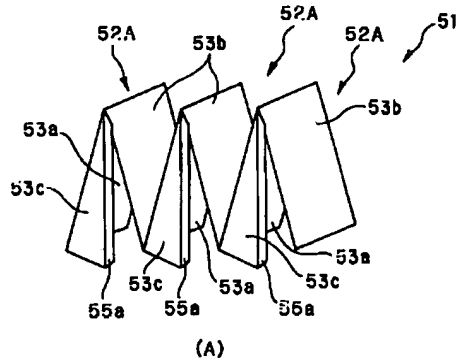


FIG.25

【図26】

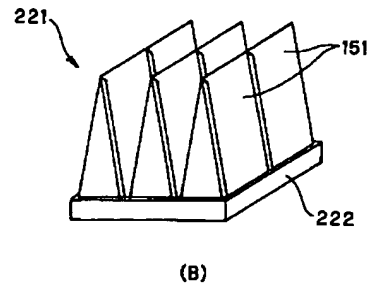
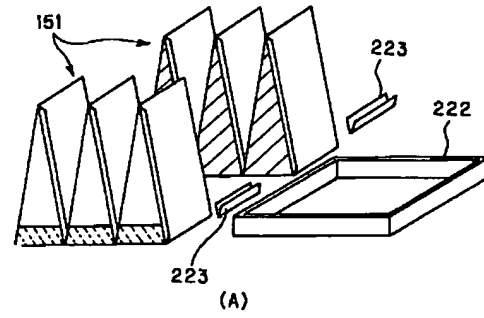


FIG.26

【図29】

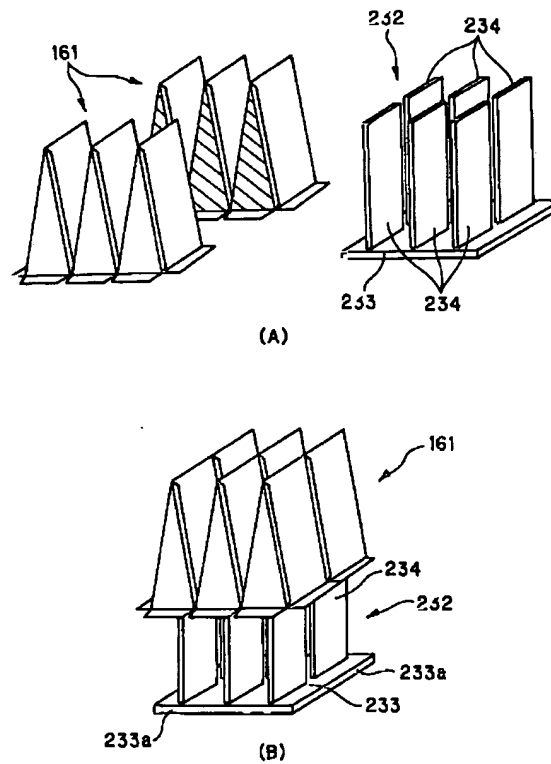


FIG.29

フロントページの続き

(72)発明者 栗原 弘
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 斉藤 寿文
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 柳川 太成
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 林 宏三
岐阜県各務原市金属団地65番地 株式会社常盤電機内
(72)発明者 藤本 恭一
岐阜県各務原市金属団地65番地 株式会社常盤電機内
Fターム(参考) 5E321 AA42 BB04 BB05 BB13 BB31
CC06 GG11